

ODETE LOPEZ LOPES

**FAUNA ASSOCIADA ÀS MACROALGAS EPÍFITAS NO MANGUEZAL DO RIO
DAS GARÇAS, GUARATUBA, PARANÁ**

CURITIBA

2011

ODETE LOPEZ LOPES

**FAUNA ASSOCIADA ÀS MACROALGAS EPÍFITAS NO MANGUEZAL DO RIO
DAS GARÇAS, GUARATUBA, PARANÁ**

Tese apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Doutor em Zoologia,
Programa de Pós-graduação em Zoologia,
Setor de Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Setuko Masunari

CURITIBA

2011

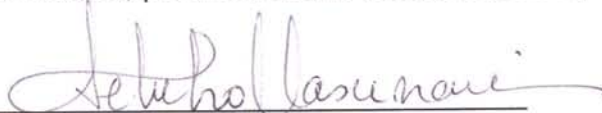
Termo de aprovação

**FAUNA ASSOCIADA ÀS MACROALGAS EPÍFITAS NO MANGUEZAL
DO RIO DAS GARÇAS, GUARATUBA, PARANÁ**

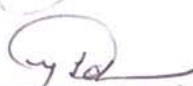
Por

ODETE LOPEZ LOPEZ

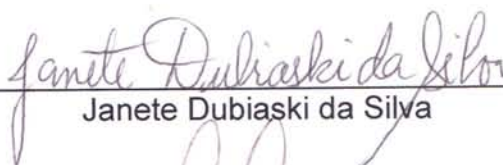
Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



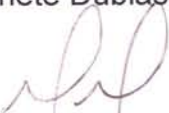
Setuko Masunari



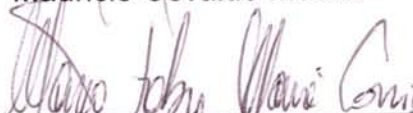
Lidia Miyako Yoshii Oshiro



Janete Dubiaski da Silva



Mauricio Osvaldo Moura



Marco Fábio Maia Corrêa

Curitiba. 31 de março de 2011

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dr.^a Setuko Masunari, professora do Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade da realização do Doutorado e pela dedicada orientação.

À Coordenação do Curso de Pós-graduação em Zoologia da UFPR pela oportunidade de realização do Doutorado e pelo uso de suas instalações.

À Chefia do Departamento de Pesquisa e Monitoramento da Fauna, pela liberação das atividades profissionais para o cumprimento de créditos e demais atividades acadêmicas durante o período do curso.

À chefia de Divisão do Museu de História Natural Capão da Imbuia, pela liberação das atividades profissionais para o cumprimento de créditos e demais atividades acadêmicas durante o período do curso e pelo uso de suas instalações durante as atividades de triagem, identificação taxonômica e redação da tese.

Ao Prof. Dr. Jayme de Loyola e Silva pela identificação dos Isopoda.

À MSc. Mariana Lacerda pelo auxílio na triagem do material e pela identificação dos Amphipoda.

À Suellen F. Frigotto pelo auxílio na identificação dos Amphipoda.

À MSc Verônica Maria de Oliveira pela identificação dos Polychaeta e ao MSc Maikon Di Domênico pelas idas e vindas no transporte deste material.

Ao MSc Janael Ricetti pela identificação de Aranae.

Aos colegas Alexandre Kassuga e Daniel Lepka pelas sugestões de tratamentos estatísticos e pelos estímulos pessoais.

Ao Prof. Dr. Jean Vitule pelo auxílio no tratamento estatístico dos dados.

Aos colegas de laboratório pelo incentivo contínuo e auxílio durante as atividades de identificação e tratamento estatístico dos dados.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
PREFÁCIO.....	1
ÁREA DE ESTUDO	5
CAPÍTULO I - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA COMUNIDADE ASSOCIADA AOS TUFOS DE MACROALGAS PENDENTES SOBRE A SUPERFÍCIE DA ÁGUA DO RIO DAS GARÇAS, BAÍA DE GUARATUBA, PARANÁ.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
I.1. INTRODUÇÃO	11
I.2. MATERIAIS E MÉTODO.....	12
I.3. RESULTADOS.....	17
I.3.1. Variáveis abióticas	17
I.3.2. Arquitetura das macroalgas-substrato.....	19
I.3.3. Composição da comunidade epífita	20
I.4. DISCUSSÃO	30
I.4.1. Variáveis abióticas	30
I.4.2. Arquitetura das macroalgas-substrato.....	31
I.4.3. Composição da comunidade epífita	31
I.5. CONCLUSÕES	36
CAPÍTULO II - COMUNIDADES EPÍFITAS NOS BIÓTOPOS DE <i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman e <i>Rhizophora mangle</i> Linnaeus AO LONGO DE GRADIENTE DE SALINIDADE	37
RESUMO.....	38
ABSTRACT.....	39
II.1. INTRODUÇÃO	40
II.2. MATERIAL E MÉTODOS	42

II.3. RESULTADOS.....	46
II.3.1. Variáveis abióticas	46
II.3.2. Arquitetura das macroalgas-substrato.....	46
II.3.3. Composição da comunidade epífita	47
II.3.3.1: Pontos amostrais ao longo de um gradiente de salinidade	47
II.3.2.1 Biótopos de <i>Avicennia schaueriana</i> e de <i>Rhizophora mangle</i>	57
II.4. DISCUSSÃO	63
II.4.1. Variáveis abióticas	63
II.4.2. Arquitetura das macroalgas-substrato.....	63
II.4.3. Composição da comunidade epífita	64
II.5. CONCLUSÕES	70
CAPÍTULO III - BIOLOGIA POPULACIONAL DE	
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i> LOYOLA E SILVA, 1959	
(CRUSTACEA: ISOPODA: SPHAEROMATIDAE) NO	
MANGUEZAL DO RIO DAS GARÇAS, GUARATUBA, PARANÁ,	
BRASIL	73
RESUMO.....	74
ABSTRACT.....	75
III.1. INTRODUÇÃO	76
III.2. MATERIAL E MÉTODOS	78
III.3. RESULTADOS.....	81
III.3.1. Distribuição espacial e temporal da abundância	81
III.3.2. Características morfométricas.....	82
III.3.3. Biologia reprodutiva.....	83
III.4. DISCUSSÃO	87
III.5. CONCLUSÕES	90
CONCLUSÕES GERAIS	92
APÊNDICE	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Manguezal do Rio das Garças. Localização geográfica do local de estudo e dos pontos amostrais.	6
Figura 2 – Manguezal do Rio das Garças. Pontos amostrais I, II e III.	7
Figura 3 – Baía de Guaratuba. Galhos das árvores de mangue banhados pela ação da maré.....	13
Figura 4 – Baía de Guaratuba. Tufos de macroalgas pendentes dos galhos de <i>R. mangle</i>	13
Figura 5 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal da temperatura do ar e da água, da luminosidade, da saturação de oxigênio, da salinidade, da condutividade e do pH nos pontos amostrais, durante o período de estudo.	18
Figura 6 – Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais das variáveis abióticas.	20
Figura 7 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato.	21
Figura 8 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal do número de espécies, da diversidade e da equabilidade.....	23
Figura 9 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da frequência de ocorrência da fauna epífita nos tufos de macroalgas pendentes de galhos.	25
Figura 10 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da frequência de ocorrência das macroalgas-substrato.	26
Figura 11 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência da distribuição espacial das espécies da comunidade.	27
Figura 12 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição temporal das espécies da comunidade.	28

Figura 13 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da densidade de <i>Ceratopogonidae</i> e de <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> nos tufos de macroalgas pendentes de galhos.	29
Figura 14 – Manguezal do Rio das Garças. Esquema ilustrativo do desenho amostral, representando a comunidade epífita nos biótopos estudados.	44
Figura 15 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e sazonal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas epífitas.	47
Figura 16 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal da riqueza de espécies, da diversidade e da equabilidade da comunidade epífita nos pontos amostrais.	49
Figura 17 – Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais que influenciam os índices de diversidade a partir das variáveis abióticas e descritoras da arquitetura das macroalgas nos pontos amostrais.	50
Figura 18– Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais que influenciam os índices de diversidade a partir das variáveis abióticas e descritoras da arquitetura das macroalgas ao longo das estações do ano.	51
Figura 19 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência da distribuição espacial das espécies da comunidade.	53
Figura 20 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e sazonal da densidade de <i>Chelorchestia darwini</i>	54
Figura 21 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição sazonal das espécies da comunidade.	55
Figura 22 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial da riqueza de espécies, diversidade e equabilidade nos biótopos.	58

Figura 23 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial nos biótopos da densidade de Ceratopogonidae e de <i>Chelorchestia darwini</i>	60
Figura 24 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição espacial, nos biótopos, das espécies da comunidade.	61
Figura 25 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Representação esquemática das medidas morfométricas.	80
Figura 26 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Frequência absoluta e relativa dos exemplares em relação à preferência de substrato.	82
Figura 27 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Flutuação sazonal da densidade média (ind.g^{-1}) nos pontos amostrais no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná.	82
Figura 28 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Regressão linear entre as medidas de comprimento do pleotélson (Lp) e do comprimento total do corpo (Lt).	83
Figura 29 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Distribuição de frequência das categorias demográficas em classes de comprimento total do corpo.	84
Figura 30 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Flutuação anual da distribuição de frequência nas classes de comprimento total do corpo da população, no período de estudo.	85
Figura 31 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Flutuação mensal percentual de fêmeas, ovígeras e não ovígeras, na população.	86
Figura 32 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Comprimento do maior eixo do ovo durante o desenvolvimento embrionário.	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies de macroalgas de manguezal na costa brasileira.....	3
Tabela 2 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas.	29
Tabela 3 – Biótopos vegetais de <i>Avicennia schaueriana</i> e <i>Rhizophora mangle</i> citados em estudos de distribuição de comunidades epífitas	42
Tabela 4 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial da comunidade epífita nos pontos amostrais.	51
Tabela 5 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas.	56
Tabela 6 – Distribuição espacial dos táxons da comunidade epífita nos biótopos dos mangues.....	59
Tabela 7 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas.	72
Tabela 8 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Resumo de dados contidos em bibliografia relacionados aos substratos de preferência e resposta às variáveis abióticas: salinidade e temperatura	77
Tabela 9 – <i>Pseudosphaeroma jakobii</i> . Razão de sexos dos exemplares sexualmente maduros.....	86

RESUMO

Distribuições espacial e temporal da comunidade epífita, nos manguezais do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná e associações interespecíficas entre a fauna e as macroalgas-substrato foram pesquisadas, longitudinalmente no rio e nos biótopos de *Avicennia schaueriana*: tronco e pneumatóforos, e de *Rhizophora mangle*: rizóforos e tufo pendentes de galhos. Foram descritas para *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda), características morfológicas, biologia reprodutiva e flutuação temporal da abundância. Coletas mensais foram realizadas de janeiro/06 a fevereiro/07, num gradiente crescente de salinidade, nos pontos amostrais, I à montante e sob influência fluvial ($15,29 \pm 6,42$), no II, trecho intermediário ($16,88 \pm 6,61$) e no III à jusante sob influência marinha ($19,17 \pm 6,32$). Amostras de 30 cm² foram retiradas na extensão dos biótopos. Os pontos amostrais diferiram espacialmente pela saturação de oxigênio e temporalmente pela salinidade e pelo coeficiente de adsorção. 18 espécies de macroalgas e 2 Cyanobacteria constituem um habitat que abriga 72 espécies de animais. A maioria da comunidade epífita apresentou comportamento eurihalino e foi caracterizada pela tolerância a alta variabilidade de salinidade, temperatura, saturação de oxigênio e pH. O volume de sedimento foi positivamente correlacionado com a biomassa. A diversidade foi maior nos biótopos de *Rhizophora mangle* e aumentou do ponto I para o III, sendo diretamente influenciada pela riqueza de espécies de algas. Entre agosto e outubro/06 e entre novembro/06 e janeiro/07 ocorreram maiores diversidade. Os tufo pendentes apresentaram maiores diversidades e os troncos, maiores equabilidades. O volume de sedimento explicou a distribuição da comunidade nos biótopos. As algas *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus* e *Polysiphonia howei* constituem novas ocorrências no Paraná. Os táxons mais frequentes foram *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum* e *Catenella caespitosa*, Ceratopogonidae (Diptera), *Teleotanis gerlachi* (Tanaidacea), *Chelorchestia darwini* (Amphipoda), *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) e *Heleobia australis* (Gastropoda). Crustacea foi mais freqüente, mais abundante e mais diverso seguido na diversidade por Hexapoda e na abundância por Oligochaeta. Foram descritas associações entre a fauna e as algas-substrato. *Pseudosphaeroma jakobii* e *Chelorchestia darwini* preferiram menores salinidades. Populações de *Pseudosphaeroma jakobii* e de Ceratopogonidae estão bem estabelecidas nos tufo pendentes e de *Chelorchestia darwini* nos rizóforos. 94,86% dos 1284 exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii* foram amostrados entre 0,51 e 1,77 m acima da maré zero, nos tufo pendentes. A população do isópoda tem reprodução contínua, com uma maioria de fêmeas e juvenis. O comprimento total do corpo (Lt) foi linearmente correlacionado com o pleotelson (Lp) pela equação: $Ls = 0,006084 + 0,01849Lt$ ($r = 0,92$, $n = 253$). O comprimento variou de 0,88 a 5,49 mm. Os juvenis ocuparam a classe 1,5 mm, as fêmeas a classe 2,0 mm e os machos, as classes 2 mm e 2,5 mm. A menor ovígera mediu 3,50 mm. O número de fêmeas superou o dobro dos machos. A fertilidade de $15,8 \pm 6,32$ ovos.fêmea⁻¹, foi correlacionada com o comprimento do corpo. As espécies de macroalgas epífitas nos biótopos dos mangues constituem um habitat único onde espécies animais desenvolvem integralmente seu ciclo de vida.

Palavras-chave: Estuário, “*Bostrychietum*”, *Pseudosphaeroma jakobii*, *Chelorchestia darwini*, Ceratopogonidae, tronco, pneumatóforos, rizóforos, tufo de algas.

ABSTRACT

Fauna associated with epiphytic macroalgae in Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. Spatial and temporal distributions of epiphytic community in the mangroves of Rio das Garças, Guaratuba Bay, Paraná and interspecific associations between fauna and macroalgae-substrate were investigated, along the river and the habitats of *Avicennia schaueriana*: trunk and pneumatophores, and *Rhizophora mangle*: rhizophores and tufts pending of branches. It was described for *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda), morphometric characteristics, reproductive biology and temporal fluctuation of abundance. Monthly samples were collected from January/06 to February/07, in a gradient of increasing salinity in the sampling points, I upstream and under the influence of the river (15.29 ± 6.42) in II, the intermediate section (16.88 ± 6.61) and III downstream under marine influence (19.17 ± 6.32). Samples of 30 cm² were removed to the extent of biotopes. The sampling points differed spatially by oxygen saturation and temporally by salinity and the adsorption coefficient. 18 species of macroalgae and two Cyanobacteria are a habitat that is home to 72 species of animals. Most of the epiphytic community presented eurihalino behavior and was characterized by tolerance of high variability of salinity, temperature, oxygen saturation and pH. The volume of sediment was positively correlated with the biomass. The diversity was higher in the habitats of *Rhizophora mangle* and increased from the point I to III, being directly influenced by the species richness of algae. Between August and October/06 and between November/06 and January/07 occurred higher diversity. The outstanding tufts showed greater diversity and trunks, larger equabilidades. The volume of sediment explained the distribution of community in the biotopes. Algae: *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Polysiphonia howei* and *Murrayella pericladus* are new occurrences in Paraná. The most common taxa were *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum* and *Catenella caespitosa*, Ceratopogonidae (Diptera), *Teleotanaeis gerlachi* (Tanaidacea) *Chelorchestia darwini* (Amphipoda), *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) and *Heleobia australis* (Gastropoda). Crustacea was more frequent, more abundant and more diverse followed by Hexapoda in diversity and abundance by Oligochaeta. Were described associations between fauna and algae-substrate. *Pseudosphaeroma jakobii* and *Chelorchestia darwini* preferred lower salinities. Populations of *Pseudosphaeroma jakobii* and Ceratopogonidae are well established on pending tufts and *Chelorchestia darwini* in rhizophores. 94.86% of 1284 specimens of *Pseudosphaeroma jakobii* were sampled between 0.51 and 1.77 m above the zero tide in tufts pending. The population of the isopod has continuous playback, with a majority of females and juveniles. The total length (Lt) was linearly correlated with the pleotelson (Lp) by the equation: $L_s Lt = 0.006084 + 0.01849$ ($r = 0.92$, $n = 253$). The length ranged from 0.88 to 5.49 mm. Juveniles class 1.5 mm, females occupied class 2.0 mm and males occupied classes 2 and 2.5mm. The lowest ovigerous measured 3.50 mm. The number of females exceeded twice that of males. The fertility of 15.8 ± 6.32 eggs per female-1 was correlated with body length. The species of epiphytic macroalgae on mangrove biotopes constitute a unique habitat where species develop their full lifecycle.

Keywords: Estuary, "*Bostrychietum*" *Pseudosphaeroma jakobii*, *Chelorchestia darwini*, Ceratopogonidae, trunk, pneumatophores, rhizophores, tufts of algae.

PREFÁCIO

Manguezais são formações vegetacionais pioneiras de influência flúvio-marinha. Ocorrem na interface entre o ambiente terrestre e o marinho em águas de temperaturas amenas. Margeiam baías e adentram a desembocadura dos rios, por ação das marés. Possuem solos lodosos e anaeróbicos (MAACK, 1968; IPARDES, 1989; KATHIRESAN & BINGHAM, 2001).

As estruturas dos vegetais desta floresta atingidas pela maré, raízes aéreas e rizóforos (MENEZES, 2006), constituem-se em substrato rígido propício à colonização por comunidades epífitas (ELLISON & FARNSWORTH, 1992; NAGELKERKEN *et al.*, 2008). Dentro destas comunidades, as macroalgas apresentam características de planta-substrato para a fauna (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995). Portanto, nos manguezais estão presentes substratos para uma diversidade de produtores e consumidores, que ali encontram refúgios e locais de alimentação (NYUNJA *et al.*, 2009).

Os mangles e os epibiontes existentes na zona entremarés apresentam adaptações morfológicas e fisiológicas para as condições extremas a que são submetidos, como as variações de maré, de salinidade, de temperatura, de intensidade luminosa, de dessecação e de acúmulo de sedimento (PHILLIPS *et al.*, 1994; FARNSWORTH & ELLISON, 1996). Algas do gênero *Bostrychia* e *Caloglossa*, por exemplo, suportam as variações na salinidade devido à produção de solutos, durante os processos de foto-assimilação, que atuam como osmoreguladores (WEST *et al.* 1992, 1995; PEDROCHE *et al.*, 1995). Macroalgas destes gêneros, também, são plantas adaptadas para ambientes sob baixa intensidade luminosa e realizam fotossíntese tanto em condição emersa quanto imersa (PEÑA *et al.*, 1999; CUNHA & DUARTE, 2002).

O processo de colonização de macroalgas epífitas não segue um padrão sucessional (ESTON *et al.*, 1992), diferentemente da fauna epibionte, que o segue (GWYTHYER & FAIRWEATHER, 2002). Macroalgas demoram de quatro a oito meses para recobrirem totalmente o substrato (ESTON *et al.*, 1992). A densidade da meiofauna, durante o mesmo processo, aumenta com o crescimento das macroalgas e estes epibiontes atingem o clímax após 24 semanas. Inicialmente,

dentre os elementos da fauna epibionte, surgem os grupos funcionais dos herbívoros, que se alimentam das macroalgas, seguidos por filtradores de matéria orgânica dissolvida e finalmente por onívoros e predadores.

Estudos de distribuições espaciais horizontais em rios de manguezais apontam para a existência de comunidades epífitas distintas, tanto longitudinalmente ao rio, quanto ao longo de transectos perpendiculares ao rio. As comunidades, em ambientes oligohalinos, mesohalinos e euhalinos, podem sofrer influência da salinidade (PHILLIPS *et al.*, 1994, 1996, CUNHA & COSTA, 2002; CUTRIM *et al.*, 2004; MELVILLE & PULKOWNIK, 2007; CORRÊA, 2008). Comunidades distribuídas desde a zona inferior próxima à margem, até a zona superior próxima ao limite com o ambiente terrestre, transversalmente ao rio, podem sofrer influência da ação da maré, da incidência luminosa, da temperatura e da dessecação (LAURSEN & KING, 2000, CUNHA & COSTA, 2002; MELVILLE *et al.*, 2005; FONTES *et al.*, 2007).

Descrições da distribuição de comunidades de algas epífitas em manguezais, ao longo de gradientes de salinidade, foram realizadas no Brasil por BOUZON & OURIQUES (1999) e CUNHA & COSTA (2002) em Santa Catarina, por ESTON *et al.* (1991) e MACHADO & NASSAR (2007) em São Paulo e por FERNANDES *et al.* (2005) no Pará. Na Austrália, trabalhos semelhantes foram desenvolvidos por MELVILLE *et al.* (2005) e na Índia, por NEDUMARAN & PERUMAL (2009). Distribuições em transectos perpendiculares ao rio foram descritas por YOKOYA *et al.* (1999) em São Paulo e FONTES *et al.* (2007) em Pernambuco, e por PHILLIPS *et al.* (1994) na África do Sul e SHAROUNY *et al.* (2001) no Egito.

No Paraná 29 espécies de macroalgas foram registradas em manguezal até o momento (JOLY, 1951 e 1954; MATTOS, 1952; UGADIM, 1973 e 1976; BRAGA *et al.*, 1997; NEVES & ROCHA, 2008; HORTA & OLIVEIRA, 2002) (Tab. 1). Em Santa Catarina, Estado limite sul de ocorrência de manguezais, a riqueza de espécies de macroalgas é de 32 táxons (HADLICH, 1984; HADLICH & BOUZON, 1985; CUNHA *et al.*, 1999; CUNHA & COSTA, 2002; HORTA & OLIVEIRA, 2002). Em São Paulo, foram citados 42 táxons de macroalgas (JOLY, 1954 e 1957; OLIVEIRA FILHO, 1969; UGADIM, 1973 e 1976; ESTON *et al.*, 1991; BRAGA *et al.*, 1997; YOKOYA *et al.*, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2004; MACHADO & NASSAR, 2007; HORTA & OLIVEIRA, 2002).

Tabela 1 – Espécies de macroalgas de manguezal na costa brasileira. Os números indicam as fontes bibliográficas. X – macroalgas registradas durante o presente estudo. 1 JOLY (1951), 2 JOLY (1954), 3 JOLY (1957), 4 MATTOS (1952), 5 OLIVEIRA-FILHO (1969), 6 UGADIM (1973), 7 UGADIM (1976), 8 MITCHELL *et al.* (1974), 9 HADLICH (1984), 10 HADLICH & BOUZON (1985), 11 ESTON *et al.* (1991), 12 FORTES & PEREIRA (1994), 13 BRAGA *et al.* (1997), 14 BOUZON & OURIQUES (1999), 15 YOKOYA *et al.* (1999), 16 CUNHA *et al.* (1999), 17 TAVARES & MENDES (2001), 18 CUNHA & COSTA (2002), 19 GUIMARÃES *et al.* (2004), 20 CUTRIM *et al.* (2004), 21 FERNANDES *et al.* (2005), 22 MACHADO & NASSAR (2007), 23 CARIDADE & FERREIRA-CORREIA (2007), 24 FONTES *et al.* (2007) 25 NEVES & ROCHA (2008), 26 HORTA & OLIVEIRA (2002).

Macroalgas	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	ES	RJ	SP	PR	SC
<i>Boodoleopsis pusilla</i> (Collins) W. Taylor, Joly et Bernalowicz	21, 26	21	20, 21				26	24, 25			26	26	17, 26	11, 15, 22, 26	6, 26	9, 16, 18, 26
<i>Caulerpa fastigiata</i> Montagne			20, 21, 26		26	26	26	24, 25, 26			26	26	26	3, 26	26	26
<i>Chaetomorpha brachygona</i> Harvey		21			26		26						26	26	26	
<i>Chaetomorpha</i> sp.														22		
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützting					26		26				26		26	26	6, 26	26
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek			26	26			26	26			26	26	26	22, 26	26	26
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (C. Agardh) Borgesen		21	20, 21, 23, 26	26	26	26	26	24, 25, 26	26		26	26	26	3, 11, 15, 26	1, 6, 26	9, 16, 18, 26
<i>Enteromorpha chaetomorphae</i> Borgesen			26		26		26						26	3, 26		
<i>Enteromorpha linguata</i> J. Agardh			21, 26	26	26	26	26	26			26		26	6, 26	6, 25, 26	26
<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus) J. Agardh			26		26							26	26	6, 26	6, 26	26
<i>Enteromorpha muscoides</i> (Clemente) Cremade				26		26							26		6, 26	26
<i>Enteromorpha</i> sp.														3, 11, 15	1	16, 18
<i>Gayralia oxyperma</i> (Kützting) Doty					26		26	24, 25, 26	26		26	26	26	6, 11, 13, 15, 22, 26	6, 13, 26	9, 16, 26
<i>Gelidium</i> sp.														11		16, 18
<i>Monostroma</i> sp.														3, 13, 15, 22	1, 13, 22	
<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen subsp. <i>flexuosa</i>														22		
<i>Ulvaria</i> sp.														3		18
<i>Rhizoclonium africanum</i> Kützting	21, 26		21, 23, 26		26			24, 25					26	11, 15, 22, 26		26
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey	21, 26		23, 26		26	26	26	24, 25			26		8, 26	3, 6, 11, 15, 22, 26	6, 26	9, 26
<i>Rhizoclonium tortuosum</i> Kützting	21	21	21, 26		26		26						26	6, 11, 15, 26	6, 26	9, 26
<i>Rhizoclonium</i> sp.	21		20											5, 11		16, 18
<i>Chlorophyta</i> sp.																
<i>Bostrychia calliptera</i> (Montagne) Montagne		21	20, 21, 23, 26		26			24, 25		26	26		8, 26	2, 3, 7, 11, 15, 22, 24, 26	7	10, 14, 16, 18, 26
<i>Bostrychia montagnei</i> Harvey		21	21, 26			26		24, 25		26		26	17, 26	2, 3, 5, 7, 15, 24, 26	2, 4, 7, 26	14, 16, 18
<i>Bostrychia moritziana</i> (Sonder) J. Agardh		21	21, 23, 26					24, 25, 26		12, 26	26	26	26	3, 7, 11, 15, 22, 26		10, 14, 16, 18, 26
<i>Bostrychia pilulifera</i> Montagne	21	21	21													
<i>Bostrychia pinnata</i> J. Tanaka et Chihara			21													16, 18
<i>Bostrychia radicans</i> (Montagne) Montagne	21	21	20, 21, 23, 26		26			24, 25, 26		12, 26	26	26	8, 17, 26	2, 3, 5, 7, 11, 15, 22, 26	1, 2, 4, 7, 25, 26	10, 14, 16, 18, 26
<i>Bostrychia tenella</i> (Vahl) J. Agardh			20, 21, 23, 26		26			24, 25, 26		26	26	26	26	2, 3, 7, 24, 26	1, 2, 4, 7, 26	10, 16, 18, 26
<i>Bostrychia</i> sp.														15		
<i>Caloglossa leprieurii</i> (Montagne) J. Agardh	21	21	20, 21, 23, 26		26	26		24, 25, 26		12, 26	26	26	8, 17, 26	3, 5, 7, 11, 15, 22, 26	1, 4, 7, 25, 26	10, 14, 16, 18, 26
<i>Caloglossa ogasawaraensis</i> Okamura			20, 21							12, 26				7, 11, 15, 22, 26		10, 14, 16, 18, 26
<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L. Irvine	21	21	20, 21, 23, 26		26			24, 26		26			8, 26	5, 11, 15, 22, 26	1, 26	10, 16, 18, 26
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne			21		26	26	26	26		26	26	26	26	26	26	26
<i>Ceramium brasiliensis</i> Joly			21, 26		26		26				26		26	26	26	26
<i>Compsopogon</i> sp.														22		
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Falkenberg					26	26						26	26	26	7, 26	26
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) Lamouroux					26	26	26	24, 25, 26	26		26	26	26	26	26	26
<i>Murayella pericladus</i> (C. Agardh) Schmitz			20, 21, 26		26			24, 25		26	26	26	26	5, 7, 26		10, 26
<i>Polysiphonia howei</i> Hollenberg			20, 21, 26		26	26					26	19, 26	26	7, 19, 26		10, 16, 18, 26
<i>Polysiphonia subtilissima</i> Montagne			20, 21, 26		26	26					26	19, 26	26	19, 26	25	
<i>Polysiphonia tépida</i> Hollenberg												26		26		16, 26
<i>Sirocoleum guyanense</i> Gomont														3	1	
<i>Strictosiphonia kelanensis</i> (Grunow ex Post) King et Puttock														15		
<i>Dermocarpa</i> sp.															1	
<i>Entophysalis conferta</i> (Kützting) Drouet et Dailly														3		
<i>Lyngbya confervoides</i> C. Agardh ex Gomont														3	1, 4	
<i>Sligonema</i> sp.															1	
<i>Cyanophyta</i> spp.																16

As distribuições da fauna epibionte, submetidas a diferentes salinidades, foram descritas ao longo de manguezais brasileiros por CORRÊA (2008) e CORRÊA & UIEDA (2007) em São Paulo e por OLIVEIRA (1947) no Rio de Janeiro. Estudos

semelhantes foram desenvolvidos em Moçambique por MACNAE & KALK (1962), na África do Sul, por MACNAE (1963) e na Malásia, por SASEKUMAR (1974). A distribuição da fauna nos transectos transversais ao rio foi descrita por OLIVEIRA (1947).

Estudos que pesquisem as distribuições da comunidade epífita em ecossistemas de manguezal, incluindo as relações entre a fauna e as macroalgas, são pouco conhecidos. Sendo assim, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo principal de descrever as distribuições horizontais da comunidade epífita nos biótopos dos mangues, ao longo de um gradiente de salinidade, analisando a influência da salinidade, do pH, da temperatura, da saturação de oxigênio e da luminosidade sobre seus representantes. Também foram pesquisadas associações interespecíficas entre a fauna epífita e as macroalgas-substrato. Para tal, esta tese foi dividida em três capítulos.

O Capítulo I foi dedicado à compreensão das distribuições espacial e temporal da comunidade associada aos tufo de macroalgas pendentes sobre a superfície da água do Rio das Garças, um rio estuarino que deságua na Baía de Guaratuba, no Estado do Paraná.

O Capítulo II buscou padrões de distribuição das comunidades epífitas nos biótopos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman e *Rhizophora mangle* Linnaeus ao longo de um gradiente de salinidade.

O Capítulo III foi dedicado à compreensão da biologia populacional de *Pseudosphaeroma jakobii* Loyola e Silva, 1959 (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae), uma espécie epífita abundante na localidade estudada.

Em função da complexidade das informações descritas no texto da tese, os nomes científicos foram redigidos sem abreviaturas. As normas de redação científica prevêm, que a partir da segunda citação em um texto, o Gênero deverá ser representado apenas por uma letra, seguida de ponto. Assim, a alga *Catenella caespitosa*, por exemplo, deveria ser redigida como *C. caespitosa*, a alga *Caloglossa leprieurii* como *C. leprieurii* e o Amphipoda *Chelorchestia darwini* como *C. darwini*. Como a redação do texto da tese apresentou a necessidade da citação de várias espécies com abreviatura de Gênero semelhantes, em um mesmo parágrafo, optou-

se pela redação desta categoria taxonômica, por extenso, evitando-se assim, erros de interpretação.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada na planície litorânea do Estado do Paraná, na Baía de Guaratuba. A temperatura média anual é de 21,1°C, a umidade relativa do ar chega a 84,8% e a região apresenta clima Af(t), segundo a classificação de Koeppen, onde geadas noturnas são incomuns. Todos os meses do ano são úmidos, com precipitação média anual podendo chegar a 1976,4 mm. Fevereiro é o mês mais chuvoso e julho, o mais seco (MAACK, 1968).

A Baía de Guaratuba (Fig. 1) é o segundo maior sistema lagunar do litoral do Estado do Paraná. Comunica-se com o mar por uma abertura de aproximadamente 500 metros e penetra no continente cerca de quinze quilômetros (MAACK, 1968, CHAVES & VENDEL, 1997). As águas de temperaturas amenas da corrente marítima do Brasil propiciam condições para o desenvolvimento de formação vegetal pioneira de influência flúvio-marinha, o manguezal, que margeia a baía, e por ação das marés, adentra a desembocadura dos rios (MAACK, 1968, IPARDES, 1989).

O Rio das Garças, onde foi desenvolvido o presente estudo, tem 2,6 km de extensão e está situado na margem sul da baía, nas imediações do Rio Boguaçu (Fig. 1). Em todos os pontos amostrais, as espécies de mangue seguem uma sequência sucessional quando analisadas em perfil transversal às margens. Nas margens, ou próximo à elas, são encontrados exemplares da espécie *Rhizophora mangle* Linnaeus. Dispostas mais internamente, no sentido da terra firme, são encontrados exemplares de *Avicennia schaueriana* Stapf e Leechman seguidos por exemplares de *Laguncularia racemosa* Gaertn. No limite entre o manguezal e a restinga ou entre o manguezal e o mato estão presentes exemplares de *Hibiscus tilaceus* Linnaeus e de *Acrostichum aureum* Langsd et Fisch (MAACK, 1968).

O mangue no Estado do Paraná, possui fisionomia arbórea que em pouco ultrapassa cinco metros de altura (IPARDES, 1989). A altura das árvores é tal, que

permite que os galhos do dossel sejam banhados pela maré periodicamente. Na latitude correspondente a esta localidade a maré é semidiurna.

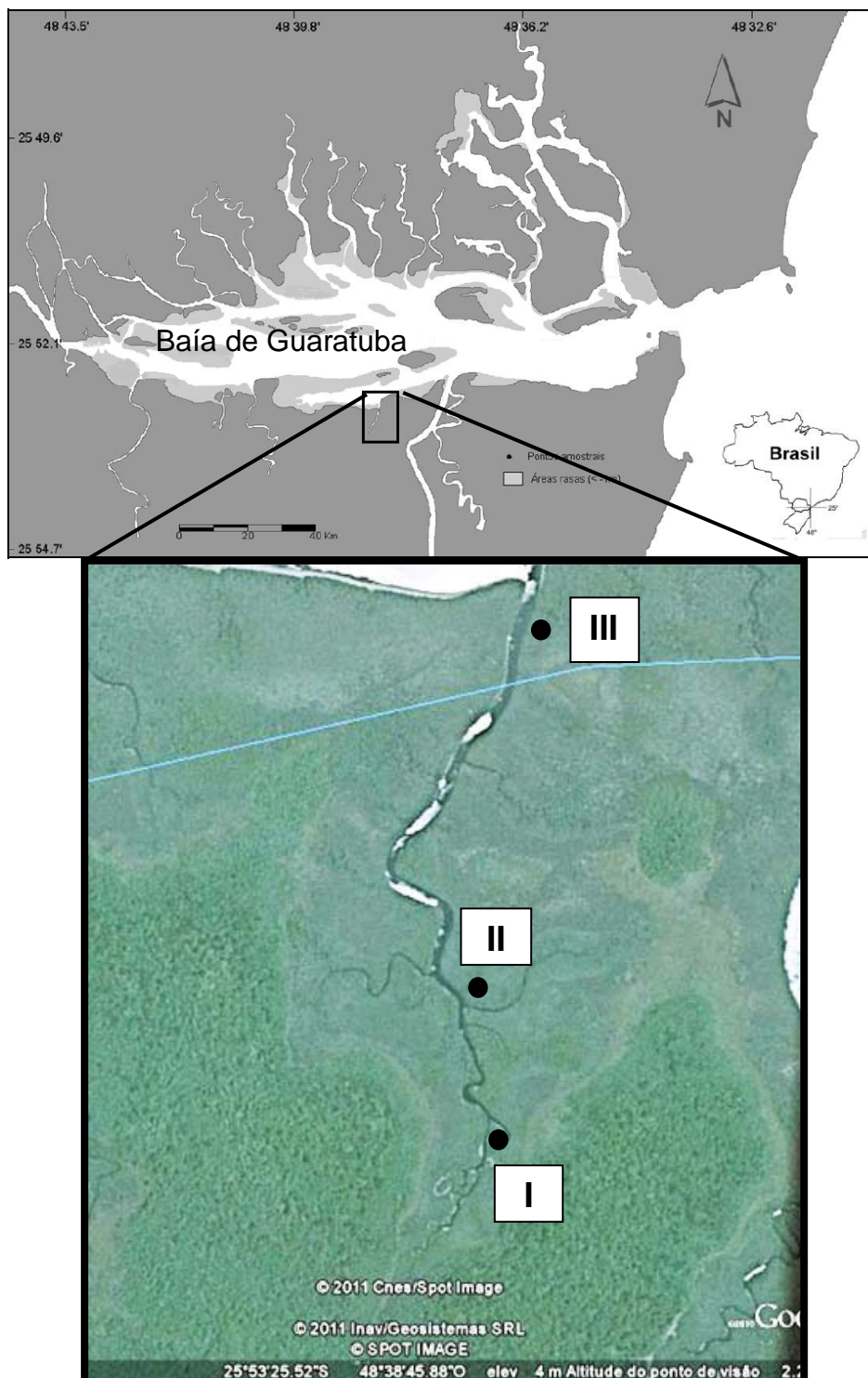


Figura 1 – Manguezal do Rio das Garças. Localização geográfica do local de estudo e dos pontos amostrais. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Fonte: www.google.earth.com, acesso em 05.04.2011.

No manguezal, ao longo do Rio das Garças, foram distribuídos três pontos amostrais (I, II e III). Todos eles estavam localizados nas imediações da desembocadura de pequenos riachos. Os três pontos amostrais apresentaram barrancos pronunciados evidenciando elevada ação hidrodinâmica em suas margens (Fig. 2).



Figura 2 – Manguezal do Rio das Garças. Pontos amostrais I, II e III. Fotografia Setuko Masunari.

O ponto I ($25^{\circ} 53' 425''$ S, $48^{\circ} 38' 664''$ W) foi estabelecido à 1950 m da foz e foi o ponto que sofreu maior influência das águas continentais. O leito do rio, as margens e as árvores de mangue permaneceram mais sombreados do que nos demais pontos durante o período de estudo, em função do entrelaçamento das copas das árvores.

O ponto II ($25^{\circ} 53' 452''$ S, $48^{\circ} 38' 665''$ W), distante 1550 m da foz e 400 m do ponto I, foi localizado no trecho intermediário do rio. Neste ponto amostral, tanto o solo, quanto as árvores das margens estiveram expostos à insolação direta. No ponto II, durante todo o período de estudo, o solo esteve menos consolidado quando comparado com o solo dos demais pontos amostrais, sugerindo um maior hidrodinamismo.

O ponto III ($25^{\circ} 52' 961''$ S, $48^{\circ} 38' 575''$ W), distante 1450 m do ponto II, foi estabelecido a 100 m da foz do rio. Este ponto amostral, foi o que sofreu a maior influência do estuário. O solo e as árvores de mangue estiveram submetidos à insolação direta.

CAPÍTULO I

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA COMUNIDADE ASSOCIADA AOS TUFOS DE MACROALGAS PENDENTES SOBRE A SUPERFÍCIE DA ÁGUA DO RIO DAS GARÇAS, BAÍA DE GUARATUBA, PARANÁ

RESUMO

As distribuições espacial e temporal da comunidade epífita foram descritas, bem como as associações interespecíficas entre a fauna e as macroalgas-substrato nos tufo de algas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* nos manguezais do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná. Coletas mensais foram realizadas de março/06 a fevereiro/07 em três pontos amostrais ao longo do Rio das Garças, num gradiente crescente de salinidade de $15,29 \pm 6,42$ (ponto I), $16,88 \pm 6,61$ (ponto II) e $19,17 \pm 6,32$ (ponto III). Três amostras de algas foram retiradas em cada ponto, em cada campanha. No período de estudo, a temperatura do ar variou de $17,20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $25,20\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura da água de $17,90\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $32,50\text{ }^{\circ}\text{C}$, a salinidade de 3 a 27, o pH de 5,95 a 8,04 e a saturação de oxigênio de 26,14% a 89,68%. Os pontos amostrais diferiram espacialmente pela saturação de oxigênio e temporalmente pela salinidade e pelo coeficiente de adsorção. A correlação entre estas variáveis e as variáveis descritoras das macroalgas-substrato: volume de sedimento, biomassa e coeficiente de adsorção com a frequência de ocorrência e densidade das espécies mais abundantes foram analisadas. 18 espécies de macroalgas constituem um hábitat que abriga 62 espécies de animais. A maioria da comunidade epífita apresentou comportamento eurihalino e foi caracterizada pela tolerância a alta variabilidade de salinidade, temperatura, saturação de oxigênio e pH. A diversidade foi maior no ponto III, sob influência marinha e foi diretamente influenciada pela riqueza de espécies de algas. Períodos de maior diversidade foram identificados entre agosto e outubro/06 e entre novembro/06 e janeiro/07. As algas mais frequentes foram *Catenella caespitosa*, *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans*, *Rhizoclonium riparium* e *Polysiphonia howei*. Mais frequentes e abundantes, *Pseudosphaeroma jakobii* (Crustacea, Isopoda) e Ceratopogonidae (Hexapoda, Diptera), utilizaram como substrato as algas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa* onde encontraram proteção contra altas temperaturas e dessecação. *Pseudosphaeroma jakobii* participou do processo de particulação das algas e utilizou-as como recurso alimentar. *Chelorchestia darwini* (Amphipoda) e *Pseudosphaeroma jakobii* demonstraram preferência por menores salinidades.

Palavras-chave: Estuário, “*Bostrychietum*”, epifitismo, associações com macroalgas, *Pseudosphaeroma jakobii*, Ceratopogonidae.

ABSTRACT

The spatial and temporal distributions of epiphytic community were described as well as the interspecific associations between fauna and macroalgae-substrate in clumps of seaweed hanging from the branches of *Rhizophora mangle* mangroves in Rio das Garças, Guaratuba Bay Paraná. Monthly samples were collected from March/06 to February/07 in three sampling points along Rio das Garças, in a gradient of increasing salinity of 15.29 ± 6.42 (point I), 16.88 ± 6.61 (point II) and 19.17 ± 6.32 (point III). Three samples of algae were collected at each point in each campaign. During the study period, the air temperature ranged from 17.20° to 25.20° C, the water temperature from 17.90° to 32.50° C, salinity 3-27, the pH from 5.95 to 8.04 and oxygen saturation from 26.14% to 89.68%. The sampling sites differ spatially by oxygen saturation and temporally by salinity and the adsorption coefficient. The correlation between these variables and the descriptive variables of macroalgae-substrate: volume of sediment, biomass and adsorption coefficient with the frequency of occurrence and density of most abundant species were analyzed. 18 species of macroalgae are a habitat that is home to 62 species of animals. Most of the epiphytic community presented eurihalino behavior was characterized by tolerance of high variability of salinity, temperature, oxygen saturation and pH. Species richness and diversity was higher in point III, under marine influence and was directly influenced by the richness of species of algae. Periods of higher diversity were identified between August and October/06 and November/06 and January/07. The most common algae were *Catenella caespitosa*, *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans*, *Rhizoclonium riparium* and *Polysiphonia howei*. More frequent and abundant: *Pseudosphaeroma jakobii* (Crustacea, Isopoda) and Ceratopogonidae (Hexapoda, Diptera), used as substrate the algae, *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* and *Catenella caespitosa* where they found protection from high temperatures and desiccation. *Pseudosphaeroma jakobii* participated of the algae fragmentation process and used them as a food resource. *Chelorchestia darwini* (Amphipoda) and *Pseudosphaeroma jakobii* showed a preference for lower salinities.

Keywords: Estuary, "Bostrychietum", epiphytism, associations with macroalgae, *Pseudosphaeroma jakobii*, Ceratopogonidae.

I.1. INTRODUÇÃO

Pneumatóforos, troncos e rizóforos estabilizam parcialmente o ambiente nos manguezais e atuam como substrato para espécies epibiontes, tais como macroalgas, Cirripedia, Tanaidacea, Isopoda, Bivalvia, Gastropoda e Polychaeta (NAGELKERKEN *et al.*, 2008).

As espécies de macroalgas epífitas que habitam o ecossistema de manguezal e que são encontradas sobre a superfície dos troncos e das raízes das árvores de mangue (NAGELKERKEN *et al.*, 2008), pertencem, em nível mundial, aos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa*, *Catenella* e *Murrayella* e constituem uma associação florística denominada "*Bostrychietum*" (POST, 1968).

Sendo uma vegetação marginal submersa, as macroalgas epífitas no manguezal são utilizadas como local de forrageamento, onde a grande diversidade de crustáceos constitui uma fonte importante de alimento para a maioria das espécies da ictiofauna (CORRÊA & UIEDA, 2007). Análises das ligações tróficas indicam que a maioria dos consumidores primários têm nas macroalgas a principal fonte alimentar e que os consumidores secundários buscam uma significativa quantidade de recursos nutricionais, neste hábitat (KIECKBUSCH *et al.*, 2004). A fauna no manguezal, entretanto, não é exclusiva deste ecossistema, e é semelhante àquela encontrada em costões rochosos (MACNAE, 1963).

Cobertura vegetal, salinidade e sedimentos de granulação fina com alto conteúdo de umidade são alguns dos fatores determinantes da distribuição da macrofauna associada aos manguezais (SASEKUMAR, 1974). A presença da fauna também está relacionada com a disponibilidade de microflora, microfauna e matéria orgânica para a nutrição (MACNAE & KALK, 1962). Já a abundância da fauna apresenta relação direta com a complexidade da alga-substrato (MACNAE & KALK, 1962; PARESQUE, 2008) que proporciona aumento no espaço para o assentamento e influencia na disponibilidade de alimentos e de refúgios contra a predação (PARESQUE, 2008).

Estudos com espécies epífitas em árvores de mangue foram geralmente desenvolvidos em biótopos específicos como pneumatóforos (FONTES *et al.*, 2007; GWYTHYER & FAIRWEATHER, 2005; PHILLIPS *et al.*, 1994 e 1996) ou rizóforos (GARCÍA-GUERRERO & HENDRICKZ, 2003; CUTRIM *et al.*, 2004). Poucos

trabalhos foram dedicados ao estudo de espécies epibiontes no biótopo constituído pelos tufos de macroalgas pendentes dos galhos sobre o rio. Dentre eles, pode-se citar JOLY (1951), ESTON *et al.* (1991), CORRÊA & UIEDA (2007) e CORRÊA (2008), todos desenvolvidos no Brasil. Em estudos relacionados com as macroalgas, JOLY (1951) realizou um levantamento florístico no litoral do Estado do Paraná e ESTON *et al.* (1991) descreveram sua distribuição espacial e temporal nos manguezais dos Rios Perequê e Sítio Grande, no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, no litoral do Estado de São Paulo. CORRÊA & UIEDA (2007) compararam a comunidade associada naturalmente às macroalgas epífitas com aquela amostrada em substratos artificiais, nos galhos de mangue no Rio da Fazenda, no Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba, SP. CORRÊA (2008) estudou experimentalmente as distribuições temporal e espacial da fauna que colonizou macroalgas artificiais nesta localidade. Nenhum estudo dedicado à compreensão das interações entre a fauna e as macroalgas em comunidades epífitas naturais foi localizado.

Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a distribuição temporal da comunidade epibionte presente no biótopo constituído pelos tufos de macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*, em três pontos amostrais distribuídos no manguezal do Rio das Garças ao longo de um gradiente de salinidade entre março/06 e fevereiro/07, buscando identificar padrões de associações entre as espécies animais e as macroalgas-substrato.

I.2. MATERIAIS E MÉTODO

Tufos de macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* foram amostrados mensalmente ao longo da faixa entremarés, entre março/06 e fevereiro/07, em marés vazantes de sizigia, em três pontos distribuídos ao longo de um gradiente de salinidade no manguezal do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná (Fig. 1).

Três réplicas foram retiradas, com a equipe embarcada, dos galhos debruçados sobre o leito do rio. Os tufos de algas, com constituição homogênea,

foram retirados pelo apressório com uma espátula metálica. Cada tufo constituiu uma réplica da amostra. Em cada ponto de amostragem foram retiradas de um a três conjuntos de réplicas, visando abranger uma maior diversidade da comunidade (Fig. 3 e 4).



Figura 3 – Baía de Guaratuba. Galhos das árvores de mangue banhados pela ação da maré. Fotografia: Robert P. Curtin.



Figura 4 – Baía de Guaratuba. Tufos de macroalgas pendentes dos galhos de *R. mangle*. Fotografia: Robert P. Curtin.

As amostras biológicas foram transportadas sob baixas temperaturas em caixas isotérmicas, embaladas em sacos plásticos individuais, etiquetados. No laboratório de invertebrados do Museu de História Natural Capão da Imbuia, foram fixadas em solução de formaldeído diluído a 4%. Após 24 horas da fixação foram lavadas sob água corrente em peneira com 0,5 mm de abertura de malha para a separação do material biológico. A água residual da lavagem contendo sedimento foi submetida à decantação. O material biológico foi preservado em solução de álcool etílico, com concentração de 70%.

Os organismos, algas e fauna, foram separados e identificados sob microscópio estereoscópico até o menor táxon possível. As algas foram identificadas com o auxílio de MATTOS (1952), JOLY (1954, 1957, 1964, 1967), OLIVEIRA-FILHO (1969), UGADIM (1973, 1976), HADLICH (1984), HADLICH & BOUZON (1985), WEST *et al.* (1992), FORTES & PEREIRA (1994), PEDROCHE *et al.* (1995), WEST & ZUCCARELLO (1995) e GUIMARÃES *et al.* (2004). As espécies de macroalgas da cada amostra foram identificadas porém não foram individualizadas.

A fauna foi identificada com base em LANG (1956, 1973), LOYOLA E SILVA (1960, 2006), DIAZ & EWALD (1968), WARNER (1968), BARNARD (1969a, 1969b, 1971, 1972, 1974), GARDINER (1975), SIEG (1976, 1983), SIEG & WINN (1978, 1981), MASUNARI & SIEG (1980), BOSCHI (1981), IVERSON (1982), PIRES (1982, 1985), TABERNER (1988), BARNARD & KARAMAN (1991a, 1991b), ABELE (1992), LOYOLA E SILVA *et al.* (1994), RIOS (1994), MELLO (1996), POHLE *et al.* (1999), CUESTA & ANGER (2001), SEREJO (2004), SUÁREZ-MORALES *et al.* (2004), TONIOLO & MASUNARI (2007).

As atividades de campo foram desenvolvidas pela manhã em todos os meses de estudo, com exceção do mês de dezembro de 2006, quando foi realizado durante a tarde.

Os valores da temperatura da água, do teor de oxigênio dissolvido, da condutividade e do pH foram medidos com equipamentos de campo, em todos os meses de estudo, em cada ponto amostral. Os valores da salinidade foram medidos com um salinômetro refratário e os da luminosidade com um luxímetro. Os valores de temperatura do ar foram obtidos junto ao SIMEPAR.

O teor de oxigênio dissolvido foi posteriormente convertido em percentagem de saturação, obtida pela fórmula:

$$\% \text{ sat} = \left(\frac{\text{OD} \times 760}{\text{OD}_s \times P} \right) \times 100$$

onde:

OD = oxigênio dissolvido,

ODs = oxigênio dissolvido a T (°C) e 760 mm HG

P = pressão do local

A quantidade de sedimento retido em meio aos talos, a biomassa das macroalgas e o coeficiente de adsorção foram as variáveis utilizadas para analisar a influência da arquitetura das macroalgas-substrato em relação à fauna epibionte e foram medidos em todas as amostras coligidas de março/06 a fevereiro/07. O volume do sedimento, decantado na solução de lavagem, foi medido em provetas graduadas. A biomassa das macroalgas, das amostras secas superficialmente com papel absorvente, foi medida em balança eletrônica Marte, com precisão de milésimo de grama. O coeficiente de adsorção, calculado a partir da fórmula adaptada de MASUNARI (1982), foi utilizado para estimar o volume de água retido por capilaridade, nos espaços intersticiais dos talos das algas durante o período de emersão, entre dois ciclos de maré consecutivos. Após a medição da biomassa (mu), as amostras foram embebidas em água (me) para a obtenção da massa destas porções encharcadas. O coeficiente de adsorção foi então calculado pela fórmula:

$$\text{Coeficiente de adsorção} = \frac{100 \times (\text{me} - \text{mu})}{\text{mu}}$$

onde:

me é a massa, em grama, das amostras encharcadas;

mu é a massa, em grama, das amostras úmidas.

As variáveis abióticas e as características físicas das algas foram comparadas entre os pontos amostrais com análise de variância (ANOVA, $\alpha = 5\%$). A priori, a normalidade dos resíduos foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias, pelo Teste Levene. A posteriori, o teste de Tukey foi utilizado na

comparação das médias. A variação temporal destas variáveis foi analisada pelo teste de Friedman ($\alpha = 5\%$) após a verificação, a priori, da normalidade e da homogeneidade das variâncias. A posteriori do Teste de Friedman, a comparação das médias foi realizada pelo teste de Wilcoxon. Os valores do volume de sedimento foram modificados por $\log(x+1)$.

As distribuições espacial e temporal das variáveis abióticas foram analisadas pela análise dos componentes principais. A priori, as medidas de todas as variáveis foram transformadas por $\log(x)$ e normalizadas.

As comunidades epífitas associadas aos pontos amostrais foram descritas pela riqueza de espécies, pelo índice de diversidade de Shannon e pelo índice de equabilidade de Pielou. As diferenças nas distribuições dos índices de diversidade e de equabilidade foram analisadas com o teste “t” para amostras independentes. A correlação entre os índices descritores da comunidade com as variáveis abióticas e com a arquitetura das algas-substrato foi analisada pela correlação de Spearman. Os valores de correlação iguais ou superiores a 0,6 foram considerados significativos.

A distribuição da comunidade foi analisada a partir da frequência de ocorrência e da densidade. A frequência de ocorrência, em cada ponto amostral, foi calculada pela razão percentual entre o número de amostras em que a espécie foi registrada e o número total de amostras coletadas no Rio das Garças (DAJOZ, 1972). As espécies mais frequentes na comunidade foram reconhecidas pela frequência de ocorrência total obtida da soma das frequências dos pontos amostrais. A densidade de cada táxon da fauna foi calculada pela razão entre o número médio de indivíduos em cada amostra e a biomassa média das algas. As análises da comunidade se limitaram às espécies com frequência total superior a 25 %.

As diferenças entre as distribuições espaciais e temporais das frequências de ocorrência foram analisadas pelo teste qui-quadrado ($\alpha = 5\%$). A frequência de ocorrência das algas e a densidade da fauna foram submetidas à análise de correspondência para a verificação de possíveis associações entre as espécies da comunidade. A confirmação das associações foi verificada através da correlação de Spearman. A influência das variáveis abióticas e da arquitetura das algas sobre a frequência de ocorrência e da densidade das espécies epífitas foi verificada pela

correlação de Spearman. Os valores de correlação iguais ou superiores a 0,6 foram considerados significativos.

A distribuição espacial e temporal da densidade das espécies da fauna foi realizada pela análise de variância (ANOVA, $\alpha = 5\%$). A priori, a normalidade dos resíduos foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias, pelo Teste Levene. Quando necessário, as médias foram transformadas por $\log(x)$.

O teste de Friedman, o de Wilcoxon e o de Kolmogorov-Smirnov foram executados no pacote estatístico Statística, 6.0 (STATSOFT, INC. 2004). Os testes Shapiro-Wilk, teste "t", teste de Levene e as análises de correspondência e de variância (ANOVA) e os índices de diversidade e a correlação de Spearman e a análise dos componentes principais foram realizados no pacote estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001). O teste quiquadrado foi realizado no EXCEL, (MICROSOFT CORP., 2007).

I.3. RESULTADOS

I.3.1. Variáveis abióticas

Os pontos amostrais apresentaram características diferentes em relação à condutividade ($F_{2,26} = 11,41$, $p = 2,78 \cdot 10^{-4}$, $n = 14$), ao pH ($F_{2,26} = 18,88$, $p = 8,62 \cdot 10^{-6}$, $n = 14$), à salinidade ($F_{2,26} = 20,84$, $p = 3,97 \cdot 10^{-6}$, $n = 14$), à saturação de oxigênio ($F_{2,26} = 13,46$, $p = 9,73 \cdot 10^{-5}$, $n = 14$) e à temperatura da água ($F_{2,26} = 5,76$, $p = 8,51 \cdot 10^{-3}$, $n = 14$) e todos os valores das variáveis medidas no ponto III foram significativamente diferentes daqueles registrados nos pontos I e II (Fig. 5). Não se pode desconsiderar a influência do método de amostragem sobre os valores da temperatura da água, quando em todos os meses a sequência de deslocamento entre os pontos amostrais foi iniciada sempre no ponto I, à montante do rio e concluída no ponto III, a jusante do rio. Apesar da característica mixoeuhalina da água nos pontos amostrais, as características do ponto III, foram mais próximas às do estuário, sob influência marinha, enquanto que os pontos I e II foram mais influenciados pela águas fluviais.

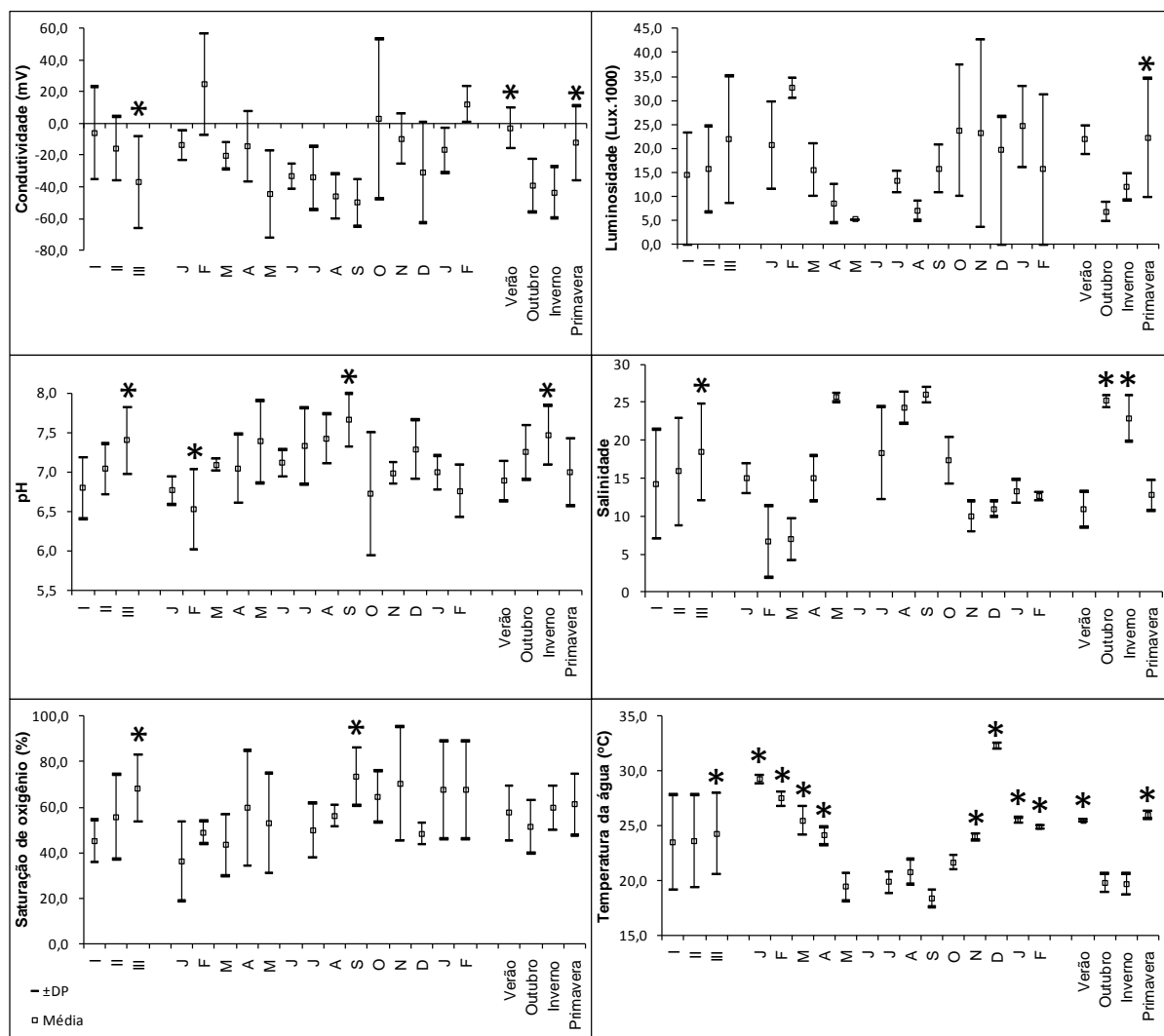


Figura 5 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal da temperatura do ar e da água, da luminosidade, da saturação de oxigênio, da salinidade, da condutividade e do pH nos pontos amostrais, durante o período de estudo. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

Temporalmente, ao longo dos meses de estudo, os pontos amostrais diferiram em relação ao pH ($\chi^2_r = 8,33$, $p < 3,96.10^{-2}$), à saturação de oxigênio ($F_{13,26} = 2,67$, $p = 1,59.10^{-2}$, $n = 14$) e à temperatura da água ($\chi^2_r = 17,40$, $p < 5,8.10^{-4}$). O pH de fevereiro/06 foi diferente daqueles registrados em maio, julho, agosto e setembro do mesmo ano. Por outro lado, os valores do pH medidos em setembro/06 diferiram de janeiro/06, outubro/06 e de fevereiro de 2007 (Fig. 5). As saturações de oxigênio medidas em janeiro/06 e setembro/06 diferiram significativamente, entre si. Apesar das restrições com que devem ser vistas as interpretações em relação à temperatura da água, já que o horário de amostragem pode ter interferido nos resultados: durante a tarde no mês de dezembro/06 e durante a manhã nos demais

meses, os resultados indicam a existência de dois períodos diferentes ao longo do período de estudo, o primeiro entre abril e junho/06 e o segundo entre agosto e dezembro do mesmo ano.

Sazonalmente variaram a condutividade ($F_{3,6} = 31,16$, $p = 4,69.10^{-4}$), a luminosidade ($F_{3,6} = 15,10$, $p = 3,34.10^{-3}$), o pH ($F_{3,6} = 9,15$, $p = 1,17.10^{-2}$) e a salinidade ($F_{3,6} = 149,80$, $p = 4,98.10^{-6}$). As medidas do outono e do inverno da condutividade e da salinidade diferiram daquelas da primavera e do verão (Fig. 5). A luminosidade da primavera diferiu da observada no outono e no inverno. O pH da primavera diferiu em relação ao registrado no inverno e o de verão aos registrados no outono e no inverno. Os pontos amostrais apresentaram características sazonais com dois períodos definidos, sendo o primeiro registrado entre o outono e o inverno e o outro entre a primavera e o verão.

Em uma análise de componentes principais entre as medidas das variáveis abióticas nos pontos amostrais, os dois primeiros eixos explicaram 87,26% da variância (Apêndice: Tab. IX). O eixo 2 foi o que melhor explicou a distribuição espacial e apesar da elevada variabilidade, as medidas das temperaturas, da saturação de oxigênio e do pH foram as que melhor explicaram esta distribuição (Fig. 6). O ponto III foi correlacionado com os maiores valores de saturação de oxigênio e o ponto I, com os menores. A salinidade foi a variável que descreveu a distribuição temporal com a formação dos dois grupos, o primeiro de novembro a março, correlacionado com os menores valores de salinidade e o segundo de maio a setembro, correlacionado com os maiores valores desta variável.

I.3.2. Arquitetura das macroalgas-substrato

Os pontos amostrais diferiram significativamente em relação ao coeficiente de adsorção das porções de algas ($F_{2,22} = 6,78$, $p = 5,09.10^{-3}$, $n = 87$) (Fig. 7). O coeficiente de adsorção nas porções de macroalgas do ponto amostral I foi significativamente maior do que nos demais pontos.

A biomassa úmida das macroalgas e o volume de sedimento retido em meio aos talos no ponto III foram maiores do que nos pontos I e II, entretanto as diferenças entre estes pontos amostrais não se caracterizaram significativas.

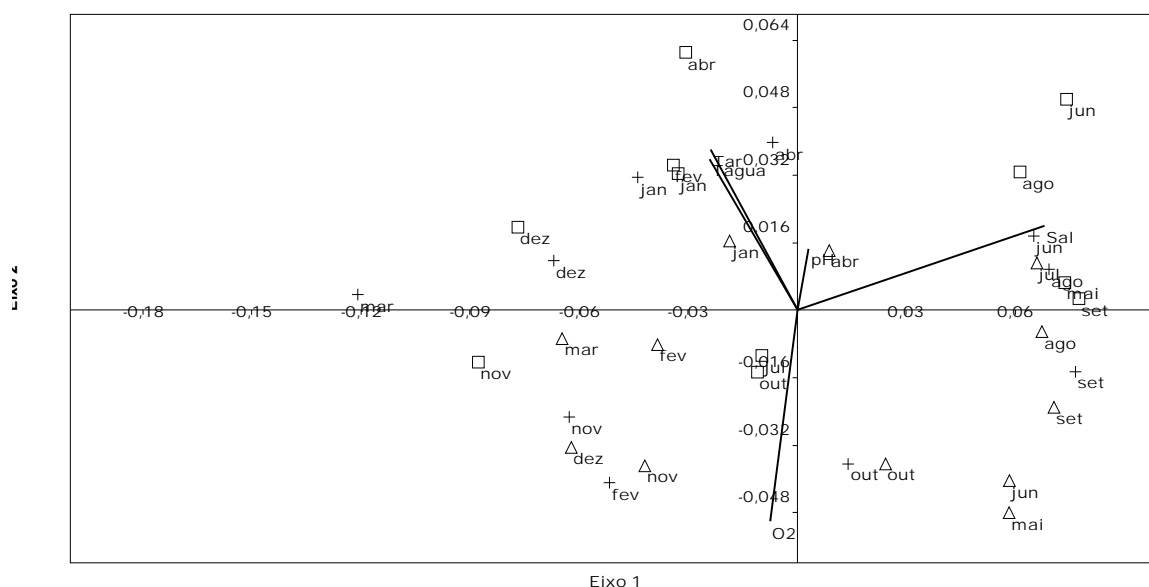


Figura 6 – Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais das variáveis abióticas. Pontos amostrais: □ - I – montante; X - II – trecho intermediário; △ - III – jusante.

Temporalmente as variáveis descritoras da arquitetura das algas apresentaram elevada variância durante o período de estudo (Fig. 7).

As variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas não foram correlacionadas, nem entre si, nem com as variáveis abióticas (Apêndice: Tab. XIV)

I.3.3. Composição da comunidade epífita

Um total de oitenta e sete amostras constituídas por tufo de algas epífitas pendentes dos galhos de *R. mangle* foram amostradas. No ponto amostral I foram amostradas trinta e uma amostras, no ponto II, vinte e sete, e no ponto III, vinte e nove. No ponto amostral I no mês de março/06 e no ponto II nos meses de maio e julho/06 nenhuma amostra deste biótopo foi localizada.

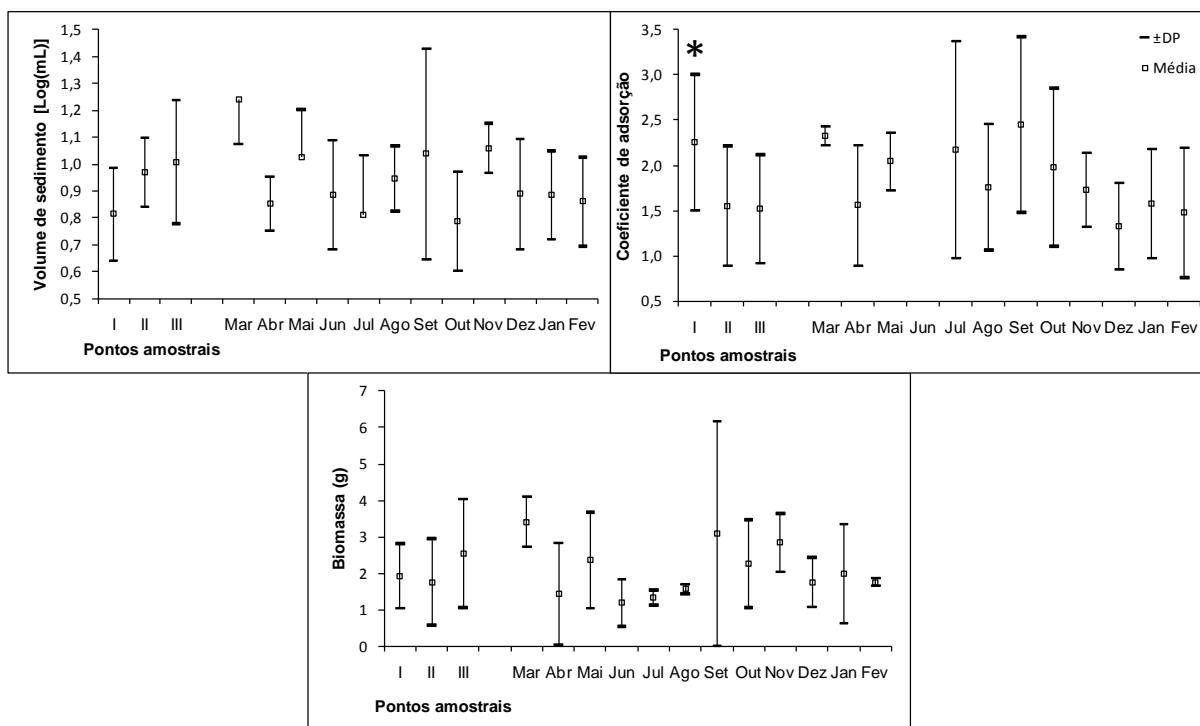


Figura 7 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

Durante o presente estudo foram identificados 80 táxons, sendo 18 de macroalgas e 62 de macroinvertebrados (Apêndice: Tab. XV). Dentre as macroalgas, sete espécies foram de Chlorophyta, nove de Rhodophyta. As espécies de algas com maior frequência de ocorrência total no Rio das Garças foram *Catenella caespitosa* (74,71%), *Bostrychia montagnei* (73,56%), *Bostrychia radicans* (65,52%), *Rhizoclonium riparium* (63,21%), *Polysiphonia howei* (56,32%), *Polysiphonia subtilissima* (41,38%), *Rhizoclonium africanum* (37,93%) e *Caloglossa leprieurii* (33,33%). Duas espécies de Cyanobacteria foram identificadas e dentre elas, *Sirocoleum guyanense* foi a mais frequente (43,38%). O número de espécies de algas-substrato em cada amostra, variou de um a nove.

A fauna epífita foi constituída por 5467 exemplares de macroinvertebrados. Crustacea foi o táxon com maior frequência de ocorrência total (95,40%), maior abundância (2994 exemplares), maior densidade (15,89 ind.g⁻¹) e maior diversidade com 26 espécies (Apêndice: Tab. XV, XVI, XVII e XVIII). Dentre os Crustacea foram identificados oito espécies de Decapoda, oito de Amphipoda, quatro de Isopoda, quatro de Tanaidacea, além de exemplares de Cirripedia e de Copepoda. Ainda

dentre os Crustacea as espécies que apresentaram a maior frequência de ocorrência total foram o Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* (85,06%), o Tanaidacea *Teleotanaeis gerlachi* (65,52%), Cirripedia (50,57%) e o Amphipoda *Chelorchestia darwini* (26,44 %). O segundo grupo mais frequente foi Hexapoda (94,25%), com densidade de 9,52 ind.g⁻¹ totalizando 1794 exemplares amostrados. As larvas e pupas de Ceratopogonidae (Diptera) foram frequentes em 90,80% das amostras. Também foram muito frequentes o Bivalve *Mytella* sp. (54,02%), os Acari (50,57%) e o Gastropoda *Heleobia australis* (35,63%).

O ponto amostral III foi o que apresentou a maior riqueza de espécies (81) e o ponto I a menor (62) (Fig. 8). As maiores riquezas foram verificadas nos meses abril (57) e novembro (54) de 2006.

A diversidade no ponto II ($t = -2,82$, $p = 1,10 \cdot 10^{-2}$) e no ponto III ($t = -2,22$, $p = 3,77 \cdot 10^{-2}$) foram maiores do que no ponto I (Fig. 8). Os dados de abril/06 diferiram de junho/06 ($t = 2,96$, $p = 4,18 \cdot 10^{-2}$), julho/06 ($t = 3,24$, $p = 4,80 \cdot 10^{-2}$), setembro/06 ($t = 3,86$, $p = 1,82 \cdot 10^{-2}$) e dezembro/06 ($t = 3,36$, $p = 2,82 \cdot 10^{-2}$). A diversidade apresentou variação espacial e temporal significativa, e foi positivamente correlacionada com a riqueza de espécies de algas ($r_s = 0,71$, $p = 4,35 \cdot 10^{-6}$, $n = 87$).

A equabilidade do ponto II foi a maior e a do ponto III a menor, entretanto não foi significativamente diferente em relação aos pontos amostrais (Fig. 8). A equabilidade mantevesse acima de 0,91, durante todo o período de estudo, entretanto, a de abril/06 foi diferente de agosto/06 ($t = -3,51$, $p = 2,47 \cdot 10^{-2}$), outubro/06 ($t = -3,06$, $p = 3,75 \cdot 10^{-2}$) e dezembro/06 ($t = 3,77$, $p = 1,95 \cdot 10^{-2}$). A de agosto foi diferente de novembro/06 ($t = 3,37$, $p = 2,80 \cdot 10^{-2}$) e janeiro/07 ($t = 2,93$, $p = 4,27 \cdot 10^{-2}$). A de novembro/06 foi diferente de junho/06 ($t = 2,80$, $p = 4,86 \cdot 10^{-2}$) e outubro/06 ($t = 3,06$, $p = 3,76 \cdot 10^{-2}$). A de dezembro/06 foi diferente de maio/06 ($t = 3,35$, $p = 4,41 \cdot 10^{-2}$), junho/06 ($t = 4,29$, $p = 1,27 \cdot 10^{-2}$), agosto/06 ($t = 5,14$, $p = 6,80 \cdot 10^{-3}$) e outubro/06 ($t = 4,82$, $p = 8,52 \cdot 10^{-3}$). A composição da comunidade foi mais homogênea entre agosto e outubro/06 e entre novembro/06 e janeiro/07.

A equabilidade foi positivamente correlacionada com a salinidade ($r_s = 0,68$, $p = 1,14 \cdot 10^{-5}$, $n = 87$) e negativamente correlacionada com as temperaturas da água ($r_s = -0,77$, $p = 2,05 \cdot 10^{-7}$, $n = 87$) e do ar ($r_s = -0,68$, $p = 1,37 \cdot 10^{-5}$, $n = 87$). A

equabilidade e a riqueza de espécies de macroalgas foram inversamente correlacionadas ($r_s = -0,68$, $p = 1,13.10^{-5}$, $n = 87$).

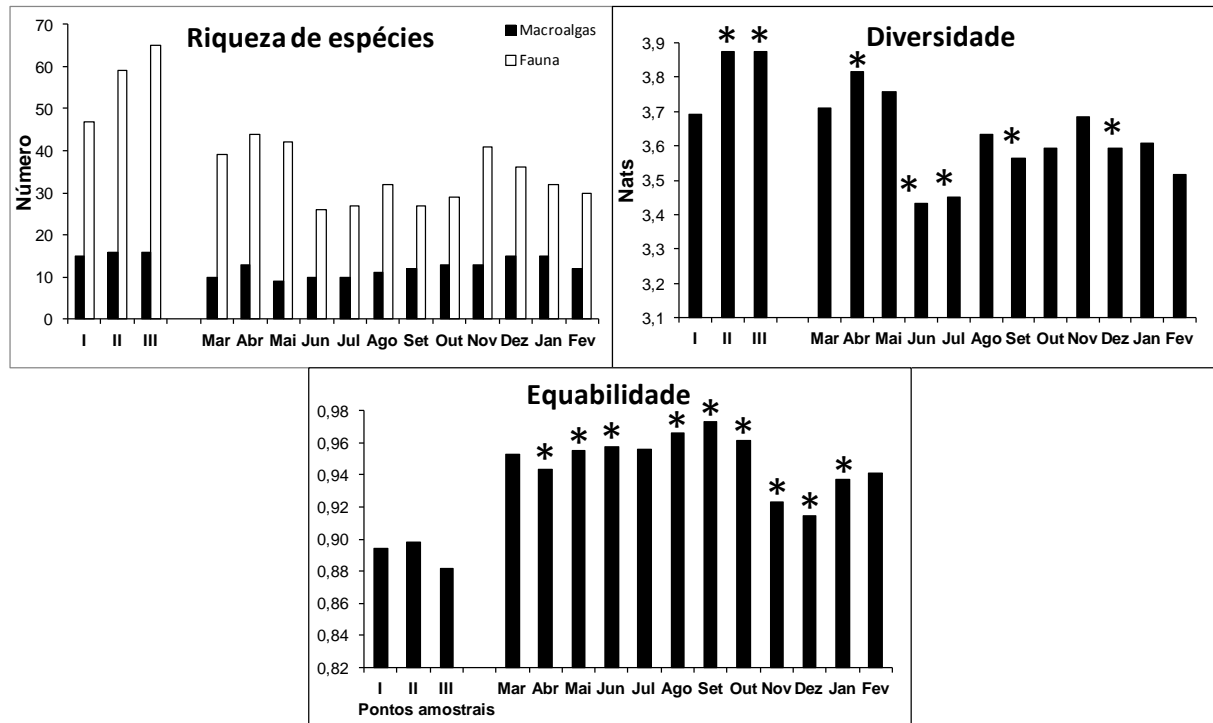


Figura 8 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal do número de espécies, da diversidade e da equabilidade. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

A única espécie da comunidade epífita no manguezal do Rio das Garças que apresentou distribuição espacial foi o Amphipoda *Chelorchestia darwini* que foi mais frequente no ponto I ($\chi^2 = 9,10$; $p = 0,01$) (Fig. 9). Os demais táxons da fauna, Acari (Arachnida), *Mytella* sp. (Bivalve), Ceratopogonidae (Hexapoda), Cirripedia, *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) e *Teleotanaeis gerlachi* (Tanaidacea) apresentaram comportamento eurihalino (Fig. 9). As algas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans*, *Caloglossa leprieurii*, *Catenella caespitosa*, *Polysiphonia howei*, *Polysiphonia subtilissima*, *Rhizoclonium africanum* e *Rhizoclonium riparium* e a Cyanobacteria *Sirocoleum guyanense* também apresentaram comportamento eurihalino (Fig. 10). A análise de correspondência, com os dois eixos explicando 100% da variância dos dados, confirma ao longo do eixo 1, que as comunidades são heterogêneas em relação aos pontos amostrais (Fig. 11). Entretanto, alguns grupos de espécie apresentaram uma certa homogeneidade na distribuição. No ponto

amostral I, *Catenella caespitosa* e *Acari*, no ponto II, *Bostrychia radicans*, *Rhizoclonium riparium*, *Polysiphonia subtilissima*, Ceratopogonidae, *Heleobia australis* e *Mytella* sp. e no ponto III, *Bostrychia montagnei*, *Caloglossa leprieurii*, *Polysiphonia howei*, *Rhizoclonium africanum* e *Teleotanaïs gerlachi*.

Temporalmente, os invertebrados Ceratopogonidae ($\chi^2 = 21,11$; $p = 0,03$), *Heleobia australis* ($\chi^2 = 23,54$; $p = 0,01$), *Mytella* sp. ($\chi^2 = 26,09$; $p = 6,28 \cdot 10^{-3}$), as algas *Catenella caespitosa* ($\chi^2 = 20,57$; $p = 0,038$), *Polysiphonia howei* ($\chi^2 = 37,41$; $p = 9,82 \cdot 10^{-5}$), *Rhizoclonium riparium* ($\chi^2 = 32,33$; $p = 6,75 \cdot 10^{-4}$) e a Cyanobacteria *Sirocoleum guyanense* ($\chi^2 = 21,66$; $p = 0,027$) apresentaram diferenças em suas distribuições (Fig. 9 e 10). Ceratopogonidae foi mais frequente em abril/06 e de novembro/06 a fevereiro/07, *Heleobia australis* em abril/06, novembro/06 e janeiro/07 e *Mytella* sp. em novembro/06. A frequência de ocorrência de *Catenella caespitosa* foi maior em abril/06 e de novembro/06 a janeiro/07, *Polysiphonia howei* em dezembro/06, *Rhizoclonium riparium* em novembro/06 e *Sirocoleum guyanense* em novembro e dezembro/06. Na análise de correspondência os dois primeiros eixos refletiram 53,95% da variância total dos dados e, ao longo do eixo 1, confirmaram a heterogeneidade na distribuição temporal da comunidade (Fig. 12). Entretanto, dois grupos de espécies apresentaram distribuição temporal homogênea. O primeiro (A), constituído por *Polysiphonia subtilissima* e *Acari*, foi homogêneo em junho/06, outubro/06 e fevereiro/07. O segundo (B), constituído por *Bostrychia montagnei*, *Caloglossa leprieurii*, *Catenella caespitosa*, *Rhizoclonium riparium*, *Chelorchestia darwini*, Cirripedia, *Mytella* sp. e *Teleotanaïs gerlachi* foi homogeneamente distribuídos em abril, maio, julho, agosto e novembro/06 e janeiro/07.

Sem distribuição temporal, um grupo homogêneo (C) constituído pelas espécies *Bostrychia radicans*, *Sirocoleum guyanense*, *Pseudosphaeroma jakobii* e pelas larvas e pupas de Ceratopogonidae (Fig. 12).

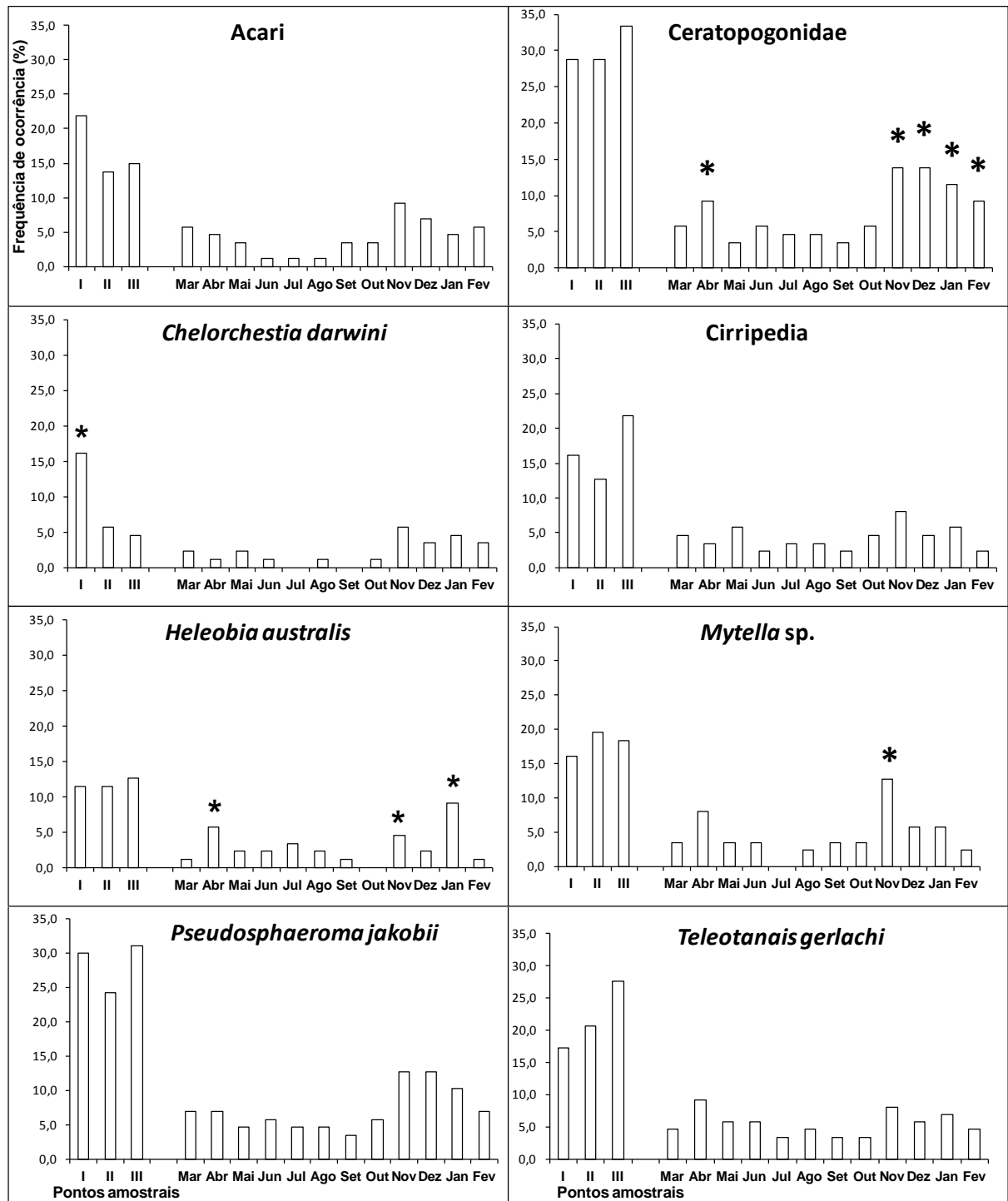


Figura 9 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da frequência de ocorrência da fauna epífita nos tufo de macroalgas pendentes de galhos. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Os esteriscos indicam as maiores frequências nas espécies com distribuição significativa.

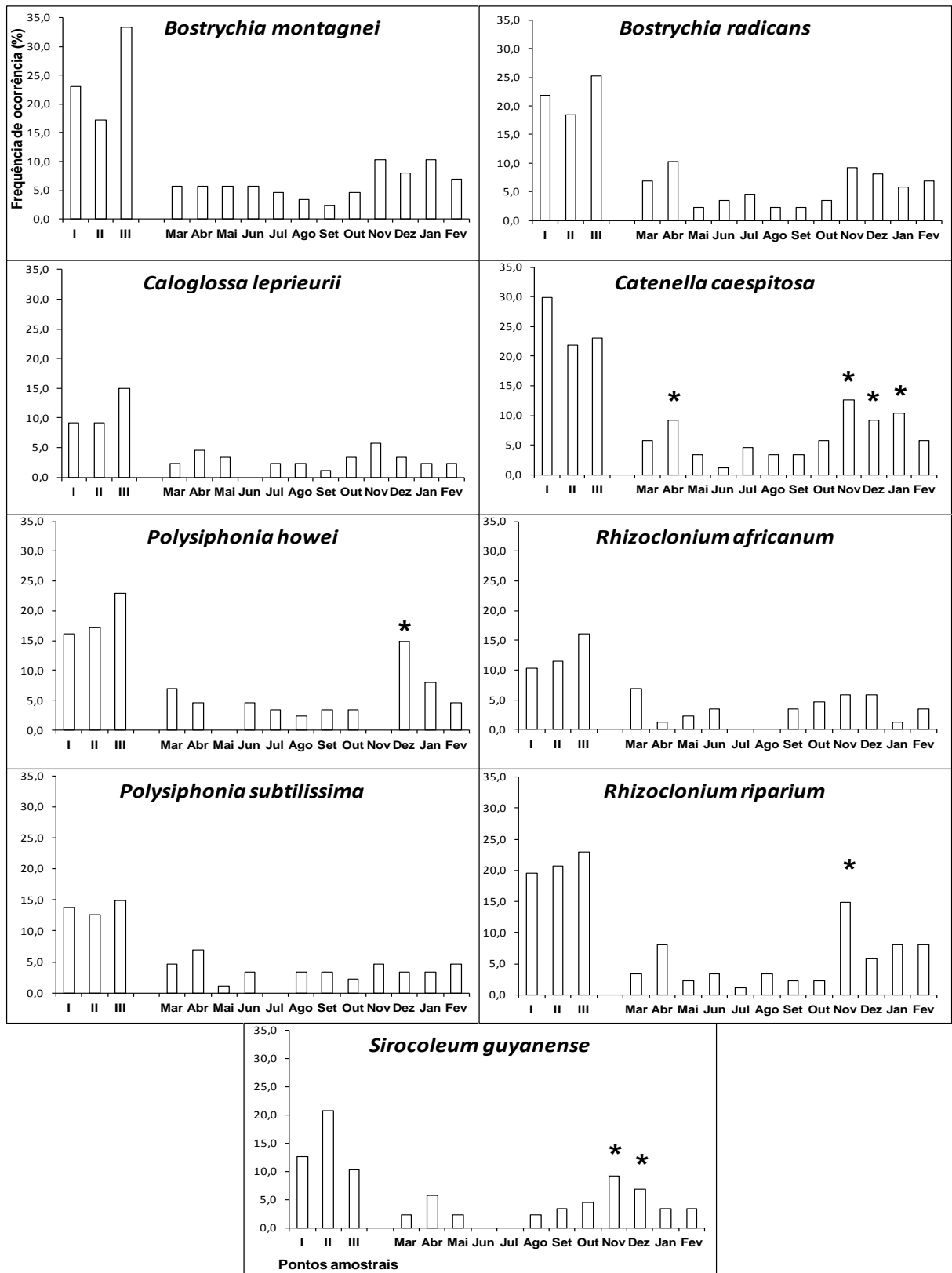


Figura 10 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da frequência de ocorrência das macroalgas-substrato. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Os asteriscos indicam as maiores frequências nas espécies com distribuição significativa.

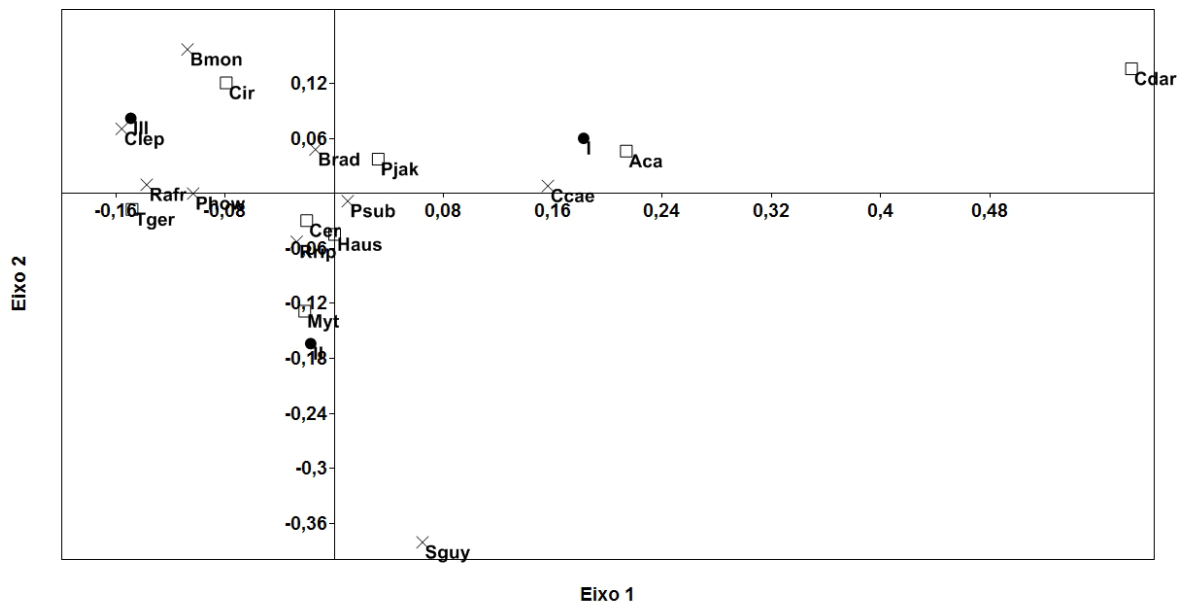


Figura 11 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência da distribuição espacial das espécies da comunidade. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. **x** – macroalgas-substrato: Bmon – *Bostrychia montagnei*; Brad – *B. radicans*; Ccae – *Catenella caespitosa*; Clep – *Caloglossa leprieurii*; Phow – *Polysiphonia howei*; Psub – *P. subtilissima*; Rafr – *Rhizoclonium africanum*; Rrip – *R. riparium*; **x** – Cyanobactéria-substrato: *Sirocoleum guyanense*; **□** – fauna; Aca – Acari; Cdar – *Chelorchestia darwini*; Cer – Ceratopogonidae; Haus – *Heleobia australis*; Myt – *Mytella* sp.; Pjak – *Pseudosphaeroma jakobii*; Tger – *Teleotanis gerlachi*;

Ao analisarmos a correlação entre a distribuição das espécies a do Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* foi positivamente correlacionada com as das algas *Bostrychia montagnei* ($r_s = 0,79$, $n = 64$), *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,62$, $n = 57$) e *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,64$, $n = 66$) (Tab. 1). A dos exemplares de Ceratopogonidae também foi positivamente correlacionada com a das algas *Bostrychia montagnei* ($r_s = 0,73$, $n = 64$), *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,66$, $n = 57$) e *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,70$, $n = 66$). A de Acari foi positivamente correlacionada com a da alga *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,62$, $n = 44$). A da alga *Catenella caespitosa* foi correlacionada positivamente com a de *Bostrychia montagnei* ($r_s = 0,62$, $n = 64$) e a de *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,62$, $n = 57$) (Tab. 1, Apêndice: Tab. XXVI).

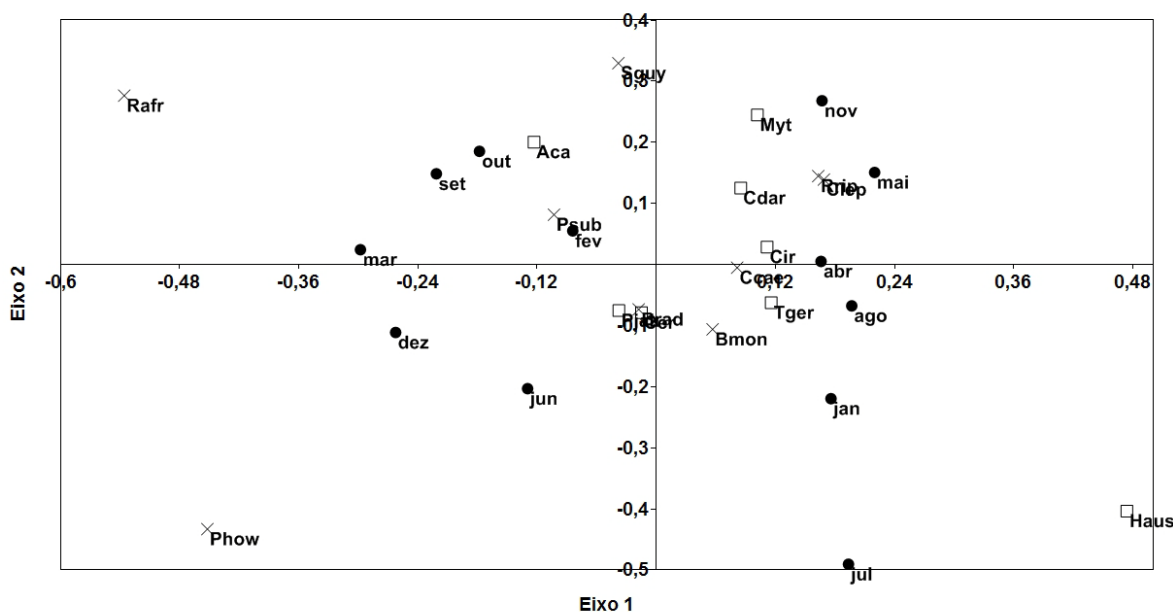


Figura 12 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição temporal das espécies da comunidade. X – macroalgas-substrato: Bmon – *Bostrychia montagnei*; Brad – *B. radicans*; Ccae – *Catenella caespitosa*; Clep – *Caloglossa leprieurii*; Phow – *Polysiphonia howei*; Psub – *P. subtilissima*; Rafr – *Rhizoclonium africanum*; Rrip – *R. riparium*; x – Cyanobactéria-substrato: *Sirocoleum guyanense*; □ - fauna; Aca – Acari; Cdar – *Chelorchestia darwini*; Cer – Ceratopogonidae; Haus – *Heleobia australis*; Myt – *Mytella* sp.; Pjak – *Pseudosphaeroma jakobii*; Tger – *Teleotanis gerlachi*.

Em toda a comunidade epífita apenas as populações de dois táxons apresentaram clara correlação com as variáveis abióticas (Tab. 1, Apêndice: Tab. XXVII). A presença de Ceratopogonidae foi influenciada positivamente pelas temperaturas do ar ($r_s = 0,67$, $n = 79$) e da água ($r_s = 0,75$, $n = 79$) e negativamente pela salinidade ($r_s = -0,65$, $n = 79$). As mesmas características foram associadas à população do Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* que foi positivamente correlacionada com as temperaturas do ar ($r_s = 0,66$, $n = 74$) e da água ($r_s = 0,74$, $n = 74$) e negativamente com a salinidade ($r_s = -0,60$, $n = 79$). Apesar da coincidência entre os períodos sazonais, não foram encontradas correlações entre a distribuição dos táxons constituintes dos grupos A e B e as variáveis abióticas.

Os dados resumidos na Tab. 1 sugerem que as distribuições do Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* e das larvas e pupas de Ceratopogonidae estão associadas com a presença das algas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*.

Tabela 2 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas. X indica os agrupamentos nas distribuições espaciais. + indica correlação positiva. – indica correlação negativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Macroalgas-substrato			Temperatura		Salinidade	Distribuição espacial			Distribuição temporal
	<i>B. montagnei</i>	<i>B. radicans</i>	<i>C. caespitosa</i>	ar	Água		I	II	III	
Acari <i>Polysiphonia subtilissima</i>			+				X			Junho Outubro Fevereiro
<i>Chelorchestia darwini</i>							*			
<i>Catenella caespitosa</i>	+	+	+				X			Abril Maio
<i>Mytella</i> sp.								X		Julho
<i>Rhizoclonium riparium</i>								X		Agosto
<i>Caloglossa lepreurii</i>									X	Novembro
<i>Bostrychia montagnei</i>			+						X	Janeiro
Cirripedia										
<i>Teleotanaia gerlachi</i>							*	*		
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>										
Densidade										Abril
Frequência	+	+	+	+	+	-		X		Novembro
<i>Bostrychia radicans</i>			+					X		Dezembro
Ceratopogonidae	+	+	+	+	+	-		X		Janeiro
<i>Sirocoleum guyanense</i>										Fevereiro
<i>Heleobia australis</i>								X		Abril Novembro Janeiro
<i>Polysiphonia howei</i>									X	Dezembro
<i>Rhizoclonium africanum</i>									X	

A densidade das larvas de Ceratopogonidae nas amostras não diferiu significativamente nem em relação aos pontos amostrais ($F_{2,22} = 2,13$, $p = 0,14$, $n = 79$), nem durante o período de estudo ($F_{11,22} = 1,26$, $p = 0,31$, $n = 79$) (Fig. 13).

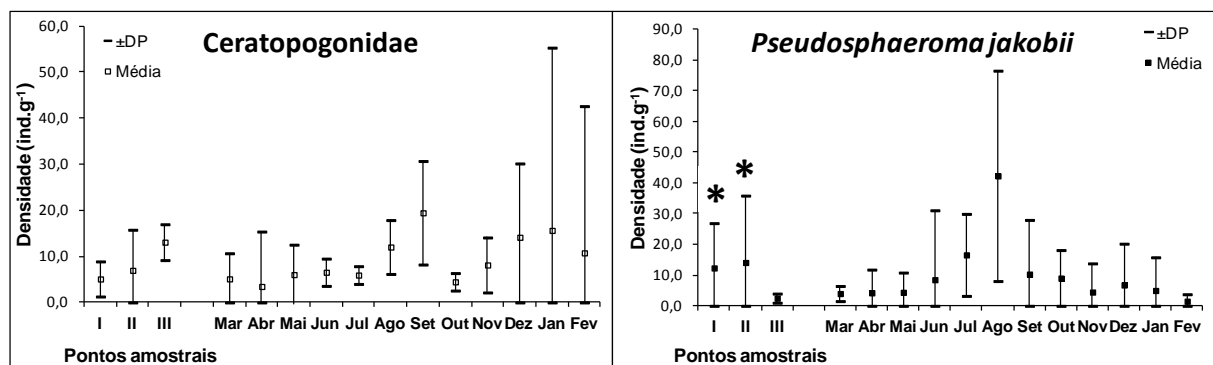


Figura 13 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e temporal da densidade de Ceratopogonidae e de *Pseudosphaeroma jakobii* nos tufo de macroalgas pendentes de galhos. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

A densidade do isópodo *Pseudosphaeroma jakobii* foi significativamente maior ($F_{2,22} = 11,55$, $p = 3,72 \cdot 10^{-4}$, $n = 74$) nos pontos amostrais I e II (Fig. 13). Apesar das maiores densidades médias registradas no mês de agosto/06, a

distribuição temporal não apresentou diferença significativa ($F_{11,22} = 3,05$, $p = 1,25 \cdot 10^{-2}$, $n = 74$), em função da elevada variância das médias (Fig. 13).

I.4. DISCUSSÃO

I.4.1. Variáveis abióticas

Os pontos amostrais diferiram espacialmente em relação à condutividade, ao pH, à salinidade, à saturação de oxigênio e à temperatura da água e os valores medidos no ponto III foram significativamente diferentes daqueles registrados nos pontos I e II. O ponto III sofreu maior influência marinha enquanto que os pontos I e II sofreram maior influência fluvial. Temporalmente, os pontos amostrais diferiram em relação à salinidade. Dois períodos temporais foram evidentes ao longo do período de estudo, o primeiro entre abril e junho/06 e o segundo entre agosto e dezembro/06. Durante o primeiro período, entre o outono e o inverno, foram registradas redução nos valores de temperatura e aumento nos valores de salinidade e o segundo, entre a primavera e o verão, com aumento das temperaturas, e redução na salinidade e na saturação de oxigênio.

Mangues desenvolvem-se na zona entremarés, na interface entre terra firme e oceano, onde a alta variabilidade na temperatura, no depósito de sedimentos e nas correntes de maré é característica (NAGELKERKEN, 2008). As comunidades suportam salinidade elevada, variações extremas de maré, altas temperaturas e vivem em solos anaeróbicos (KATHIRESAN & BINGHAM, 2001). Diferem temporalmente sob influência dos distúrbios locais e apresentam diferenças tanto espaciais quanto temporais devido à ação das marés, às estações do ano e ao estágio de desenvolvimento das espécies que as compõem (FARNSWORTH, 1998).

I.4.2. Arquitetura das macroalgas-substrato

As variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas apresentaram elevada variância durante o período de estudo e apenas o coeficiente de adsorção das algas do ponto amostral I foi significativamente maior. Não foram encontradas correlações entre biomassa, volume de sedimento e coeficiente de adsorção, nem entre estas variáveis e as variáveis abióticas. Algas finamente ramificadas, com elevada complexidade, retêm maior volume de água em seus talos o que permite inferir que a forma do talo propicia microambientes para a fauna (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995). Algas com maior complexidade disponibilizam maior espaço para assentamento, maior disponibilidade de alimentos e refúgios contra predação (PARESQUE, 2008). DUBIASKI-SILVA & MASUNARI (1995) encontraram maiores densidades e detectaram uma maior contribuição de recrutamento juvenil na fauna associada às algas finamente ramificadas. As algas no ponto I, portanto, apresentaram maior complexidade do que nos demais pontos amostrais.

A retenção de sedimento e a biomassa de algas tende a ser maior naquelas com estrutura mais complexa (PARESQUE, 2008), entretanto pode sofrer a influência de outros fatores, além da forma da alga (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995). Os valores de sedimento retido e da biomassa oscilaram nas amostras, durante o período do presente estudo, corroborando os dados obtidos por DUBIASKI-SILVA & MASUNARI (1995).

I.4.3. Composição da comunidade epífita

Dos 80 táxons identificados nos tufo de macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* no manguezal do Rio das Garças, 18 eram macroalgas e 62 macroinvertebrados. JOLY (1951) amostrou dez espécies de algas neste biótopo no Estado do Paraná, e YOKOYA *et al.* (1999) amostraram quinze, na Ilha do Cardoso, São Paulo. CORRÊA (2008) identificou onze táxon s no Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. Apesar dos diferentes esforços de coleta utilizados em cada

estudo, a riqueza de espécies no presente trabalho foi superior à dos demais estudos.

As espécies de algas mais frequentes foram *Catenella caespitosa*, *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans*, *Rhizoclonium riparium*, *Polysiphonia howei*, *Polysiphonia subtilissima*, *Rhizoclonium africanum* e *Caloglossa leprieurii* e de Cyanobacteria *Sirocoleum guyanense*. Dentre os estudos analisados as espécies de algas dominantes neste biótopo foram *Bostrychia radicans* (JOLY, 1951; ESTON *et al.*, 1991; YOKOYA *et al.*, 1999; MACHADO & NASSAR, 2007) e *Caloglossa leprieurii* (ESTON *et al.*, 1991; BOUZON & OURIQUES, 1999; LAURSEN & KING, 2000). As algas Rhodophyta *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella* são comumente associadas a manguezal onde podem ser muito abundantes (KATHIRESAN & BINGHAM, 2001). As espécies registradas no presente estudo pertencem à uma associação vegetacional típica de manguezal, denominada “*Bostrychietum*” (POST, 1968).

A fauna epífita foi constituída por 5467 exemplares, onde Crustacea foi o táxon mais frequente, mais abundante e de maior diversidade. Dentre os Crustacea *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda), *Teleotanaïs gerlachi* (Tanaidacea), Cirripedia e *Chelorchestia darwini* (Amphipoda) foram mais frequentes. A segunda categoria taxonômica mais frequente foi Hexapoda com maior frequência para as larvas e pupas de Ceratopogonidae (Diptera). CORRÊA (2008) amostrou Hexapoda como o táxon mais abundante e diverso, seguido por Crustacea. No estudo daquela autora, dentro da primeira categoria taxonômica, as larvas de Quironomidae (Diptera) foram mais abundantes e dentro da segunda *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) (identificado por aquela autora como *Cassidinidea tuberculata*) e *Sinelobus stanfordi* (Tanaidacea). Em especial, *Pseudosphaeroma jakobii* pode utilizar este substrato pela ação hidrodinâmica que possibilita seu deslocamento, já que, segundo LOYOLA E SILVA (2006) é um espécie que utiliza o pleotélson para a natação. No biótopo estudado Diptera (Hexapoda), Isopoda (Crustacea) e Tanaidacea (Crustacea) são de ocorrência frequente. Mais estudos, entretanto, poderão ampliar o conhecimento da fauna epífita associada às macroalgas.

A diversidade no ponto II e no ponto III foram maiores do que no ponto I. A diversidade foi positivamente correlacionada com a riqueza de espécies de algas e a

equabilidade foi negativamente correlacionada com ela. Não houve diferença na equabilidade entre os pontos amostrais, apesar desta variável ser inversamente correlacionada com a riqueza de espécies de macroalgas. A equabilidade foi positivamente correlacionada com a salinidade e negativamente correlacionada com as temperaturas da água. Os resultados do presente trabalho corroboram os de PARESQUE (2008), que analisando algas de arquiteturas diferentes, encontrou menores valores de abundância, diversidade e de equabilidade nas pouco complexas. Os dados corroboram os obtidos por CORRÊA (2008) que analisando a fauna epífita em um gradiente de salinidade encontrou as maiores abundâncias no trecho de menor salinidade.

A composição da comunidade foi mais homogênea de agosto a outubro/06 e de novembro/06 a janeiro/07. As maiores riquezas foram verificadas nos meses abril e novembro/06. A diversidade de abril/06 foi diferente de junho, julho, setembro e dezembro/06. A riqueza de espécies maior no outono e na primavera, a diversidade, maior no outono, e a equabilidade maior na primavera e no verão divergem dos dados obtidos por CORRÊA (2008) que indicam o verão como a estação de maior diversidade. Entretanto, aquela autora só amostrou a comunidade no inverno e no verão, provavelmente subdimensionando a diversidade.

As únicas espécies da comunidade epífita no manguezal do Rio das Garças que apresentaram distribuição espacial foram *Chelorchestia darwini* (Amphipoda, Talitridae) que foi mais frequente no ponto I e *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) que foi mais abundante nos pontos I e II. O demais táxons da comunidade epífita apresentaram comportamento eurihalino. O maior coeficiente de adsorção no ponto amostral I, pode ter favorecido a presença de *Chelorchestia darwini*, espécie de hábito semi-aquático (SEREJO, 2004) e de *Pseudosphaeroma jakobii*, uma espécie semiterrestre (LOYOLA E SILVA, 1960). O anfípoda *Chelorchestia darwini* habita manguezais tropicais em locais com baixa salinidade onde pode ser encontrada tanto em meio à vegetação, quanto sobre o lodo (SEREJO, 2004). O isópodo *Pseudosphaeroma jakobii* possui hábito semiterrestre e pode permanecer muito tempo fora d'água (LOYOLA E SILVA, 1960). A espécie que pode suportar salinidade zero (WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990).

O comportamento eurihalino das algas, com distribuição em todos os pontos amostrais ao longo do gradiente de salinidade, corrobora os dados de UGADIM (1976), POR *et al.* (1977), KARSTEN *et al.* (1993) e GUIMARÃES *et al.* (2004) que citaram a ocorrência destas espécies em costões rochosos, sob influência exclusivamente marinha. Corrobora também os resultados de ESTON *et al.* (1991), MACHADO & NASSAR (2007), que indicam a independência entre a distribuição das algas no manguezal e a flutuação de salinidade. Estudos fisiológicos relacionados com a sobrevivência de algas em áreas estuarinas, indicam que macroalgas de manguezal produzem, para a osmoaclimatação, maiores taxas de produtos fotoassimiladores como D-dulcitol, D-manitol e D-sorbitol quando estão sob maiores valores de salinidade (WEST *et al.*, 1992; KARSTEN *et al.*, 1993).

Temporalmente foram significativas as distribuições dos invertebrados Ceratopogonidae, *Heleobia australis* e *Mytella* sp., das algas *Catenella caespitosa*, *Polysiphonia howei* e *Rhizoclonium riparium* e da Cyanobacteria *Sirocoleum guyanense*. Três grupos de distribuição homogênea foram evidentes na comunidade. Um primeiro grupo reuniu os táxons *Polysiphonia subtilissima* e Acari, com maior frequência de ocorrência em junho/06, outubro/06 e fevereiro/07. Um segundo, reuniu *Bostrychia montagnei*, *Caloglossa leprieurii*, *Catenella caespitosa*, *Rhizoclonium riparium*, *Chelorchestia darwini*, Cirripedia, *Mytella* sp. e *Teleotanaeis gerlachi*, com maior frequência em abril, maio, julho, agosto e novembro/06 e janeiro/07. Um terceiro grupo, sem distribuição temporal, reuniu *Bostrychia radicans*, *Sirocoleum guyanense*, *Pseudosphaeroma jakobii* e Ceratopogonidae. Os dados obtidos corroboram os de YOKOYA *et al.* (1999) que encontrou maior diversidade de algas entre os meses abril e agosto.

Tanto a distribuição de *Pseudosphaeroma jakobii* (Crustacea, Isopoda), quanto de Ceratopogonidae (Hexapoda, Diptera) foram positivamente correlacionadas com as distribuições das algas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*. A distribuição de ambos os táxons foi diretamente correlacionada com as temperaturas do ar e da água e inversamente correlacionada com a salinidade. Os dados do presente estudo corroboram os de WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA (1990) em relação à salinidade e os de LOYOLA E SILVA *et al.* (1994) em relação à temperatura. *P. jakobii* pode viver associado a diferentes

substratos, incluindo os artificiais como casco de embarcações, colunas de concreto em ancoradouros e rachaduras de estacarias (LOYOLA E SILVA, 1960; NEVES, 2006), ou folhas e hastes de macrófitas como *Potamogeton* sp., *Chara* sp., *Ceratophyllum demersum* L. e *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth (WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990). Em estuários, também pode ser encontrada sobre raízes de *Spartina alterniflora* (Loisel) (LOYOLA E SILVA, 1960, PIRES, 1982). *Pseudosphaeroma jakobii* tem hábitos detritívoros e além de utilizar as espécies vegetais como substrato, participa no processo de particulação desses vegetais que utiliza como recurso alimentar (WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990). Portanto *Pseudosphaeroma jakobii* pode ser considerada uma espécie de alta plasticidade que pode estar utilizando as espécies de macroalgas como fonte alimentar, pela sua abundância. Pode também ter utilizado as algas como refúgio contra a ação de dessecação, o que sugere o desenvolvimento de estudos voltados a este enfoque.

As populações de Ceratopogonidae são importantes fontes alimentares para peixes e em locais com alta densidade de peixes, as populações de mosquito são menores (KATHIRESAN & BINGHAM, 2001). A presença de Ceratopogonidae nos tufos de algas corrobora a citação deste táxon em rizóforos de *Rhizophora mangle* (CHENG & HOGUE, 1974; VAUGHAN & TURNER-JR, 1989; NAGELKERKEN *et al.*, 2008; SILVA & REBELO, 1999). Entretanto, o presente trabalho é o primeiro a indicar *B. montagnei*, *B. radicans* e *C. caespitosa* como provável algas-substrato onde ocorre o desenvolvimento dos estágios iniciais de Ceratopogonidade. Os talos das algas aos quais as larvas e as pupas de Ceratopogonidae estão associadas podem se constituir em locais de refúgio contra predadores, em locais de proteção contra altas temperaturas e dessecação ou ainda servir de fonte alimentar. Tendo em vista a importância do conhecimento da biologia de Ceratopogonidae para a saúde pública, estudos mais específicos são oportunos.

I.5. CONCLUSÕES

As 18 espécies de macroalgas que formam um tufo pendente dos galhos de *Rhizophora mangle* sobre a superfície da água do Rio das Garças constituem um hábitat único que abriga 62 espécies de animais.

A maioria dos táxons epífitos, tanto entre as algas, quanto da fauna, apresenta comportamento eurihalino e foram caracterizadas pela tolerância a alta variabilidade de salinidade, temperatura, saturação de oxigênio e pH, registrados no ambiente estuarino.

A diversidade no manguezal do Rio das Garças se distribuiu espacialmente e aumentou do ponto amostral I, a montante, sob maior influência fluvial, para o ponto amostral III, a jusante, com maior influência marinha, sob influência direta da riqueza de espécies de algas. A riqueza de espécies influenciou negativamente a equabilidade. A comunidade se distribuiu temporalmente em dois períodos de maior diversidade, maior de agosto a outubro/06 e de novembro/06 a janeiro/07.

As espécies de algas mais frequentes foram *Catenella caespitosa*, *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans*, *Rhizoclonium riparium* e *Polysiphonia howei* foram mais frequentes no Rio das Garças. Crustacea foi mais frequente, mais abundante e mais diverso, seguido por Hexapoda. Dentre os Crustacea *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) e dentre Hexapoda Ceratopogonidae (Diptera) foram mais frequentes e mais abundantes.

O Amphipoda *Chelorchestia darwini* e o Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* demonstraram preferência por menores salinidades.

O isópodo *Pseudosphaeroma jakobii* e as larvas e pupas de Ceratopogonidae utilizaram as macroalgas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa* tanto como recurso alimentar, quanto como substrato onde encontraram um refúgio contra predadores, proteção contra altas temperaturas e dessecação. *P. jakobii* participa do processo de particulação destas espécies vegetais.

Foram identificadas associações interespecíficas entre o Isopoda *Pseudosphaeroma jakobii* e as algas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa* e das larvas e pupas de Ceratopogonidae com as mesmas espécies de algas.

CAPÍTULO II

COMUNIDADES EPÍFITAS NOS BIÓTOPOS DE *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman e *Rhizophora mangle* Linnaeus AO LONGO DE GRADIENTE DE SALINIDADE

RESUMO

A distribuição da comunidade epífita longitudinalmente no Rio das Garças e nos biótopos dos mangues: tronco e pneumatóforos de *Avicennia schaueriana*, rizóforos e tufos pendentes de galhos de *Rhizophora mangle*, bem como os padrões de associação entre a fauna e as macroalgas-substrato, foram descritas. Amostras de 30 cm² foram retiradas em toda a extensão dos biótopos nos pontos amostrais I (montante), II (trecho intermediário) e III (jusante). Foi analisada a influência de temperatura, pH, saturação de oxigênio, salinidade, volume de sedimento, biomassa de macroalgas e coeficiente de adsorção sobre frequência de ocorrência e densidade das espécies mais abundantes. O volume de sedimento foi positivamente correlacionado com a biomassa. 17 macroalgas e uma Cyanobacteria abrigaram 72 macroinvertebrados que apresentaram características eurihalinas. Foram mais frequentes as algas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum*, *Catenella caespitosa*, Ceratopogonidae (Diptera), *Teleotanaeis gerlachi* (Tanaidacea), *Chelorchestia darwini* (Amphipoda), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) e *Heleobia australis* (Gastropoda). Crustacea foi mais freqüente, mais abundante e mais diverso seguido na diversidade por Hexapoda e na abundância por Oligochaeta. *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus* e *Polysiphonia howei* ocorreram pela primeira vez no Paraná. A diversidade aumentou do ponto I para o III. A diversidade foi influenciada, especialmente nos pontos amostrais, pelo sedimento, saturação de oxigênio e sazonalmente pelo sedimento e salinidade. O sedimento foi a variável que explicou a distribuição da comunidade nos biótopos. Os tufos pendentes apresentaram maiores diversidades e os troncos, maiores equabilidades. *Chelorchestia darwini*, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia montagnei* e *Boodleopsis pusilla* caracterizaram o ponto I. *Chelorchestia darwini*, *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii* e *Catenella caespitosa* caracterizaram troncos e rizóforos e Ceratopogonidae, os tufos pendentes. Oligochaeta foi associada com *Boodleopsis pusilla*, *Teleotanaeis gerlachi* com *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa*, *Chelorchestia darwini* com *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii*, *Heleobia australis* com *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*, Acari com *Caloglossa leprieurii*, Ceratopogonidae com *Rhizoclonium riparium*. Os Oligochaeta foram positivamente correlacionados com o volume de sedimento e coeficiente de adsorção, *Teleotanaeis gerlachi* com biomassa e salinidade, *Heleobia australis* e *Chelorchestia darwini* com biomassa, Acari e Ceratopogonidae com coeficiente de adsorção.

Palavras-chave: Crustacea, larvas e pupas de Diptera, arquitetura de substrato, tronco, pneumatóforos, rizóforos, tufos de algas.

ABSTRACT

Epiphytes in communities of biotopes of *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman and *Rhizophora mangle* Linnaeus along a salinity gradient. The distribution of epiphyte communities along Rio das Garças and mangrove biotopes: trunk and pneumatophores of *Avicennia schaueriana*, rhizophores and tufts pending on branches of *Rhizophora mangle*, and the patterns of association between the fauna and macroalgae-substrate, were described. Samples of 30 cm² were taken to the full extent of biotopes in the sample points I (upstream), II (intermediate section) and III (downstream). The influence of the variables: temperature, pH, oxygen saturation, salinity, sediment volume, biomass of macroalgae, the adsorption coefficient on the frequency of occurrence and density of most of the abundant species. The volume of sediment was positively correlated with the biomass. 17 species of macroalgae and 1 Cyanobacteria housed 72 species of macroinvertebrates with eurihalinas characteristics. Were more frequent the algae *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum*, *Catenella caespitosa*, Ceratopogonidae (Diptera), *Teleotanis gerlachi* (Tanaidacea) *Chelorchestia darwini* (amphipods), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) and *Heleobia australis* (Gastropoda). Crustacea was more frequent, more abundant and more diverse followed by Hexapoda in diversity and Oligochaeta in abundance. *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Polysiphonia howei* and *Murrayella pericladus* occurred for the first time in Paraná. It was increased from the point I to III, the diversity. The diversity on the sample points was impacted spatially by the sediment, oxygen saturation and pH and seasonally by sediment, salinity and temperature. The sediment was the variable that explained the distribution of community in the biotopes. The tufts outstanding had the higher species richness and diversity and the trunks, the highest evenness. *Chelorchestia darwini*, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia montagnei* and *Boodleopsis pusilla* characterized the point I. *Chelorchestia darwini*, *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii* and *Catenella caespitosa* characterized trunks and rhizophores and Ceratopogonidae, the tufts pending. Oligochaeta was associated with *Boodleopsis pusilla*, *Teleotanis gerlachi* with *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* and *Catenella caespitosa*, *Bostrychia calliptera* with *Chelorchestia darwini*, *Caloglossa leprieurii* and *Bostrychia radicans*, *Bostrychia calliptera* with *Heleobia australis*, *Bostrychia radicans* and *Catenella caespitosa*, *Caloglossa leprieurii* with Acari, Ceratopogonidae with *Rhizoclonium riparium*. The Oligochaeta were positively correlated with the amount of sediment and adsorption coefficient, *Teleotanis gerlachi* with biomass and salinity, *Heleobia australis* and *Chelorchestia darwini* with biomass, Acari and Ceratopogonidae with adsorption coefficient.

Keywords: Crustacea, larvae and pupae of Diptera, substrate architecture, trunk, pneumatophores, rhizophores, tufts of algae.

II.1. INTRODUÇÃO

Raízes aéreas e rizóforos, dentro da zona entremarés em manguezais, constituem-se em substrato rígido para espécies epibiontes (ELLISON & FARNSWORTH, 1992; NAGELKERKEN *et al.*, 2008). Neste ecossistema, as comunidades distribuem-se em função da alternância na altura da maré, dos baixos valores de salinidade, da cobertura vegetal, dos sedimentos de granulação fina com alto conteúdo de umidade e da disponibilidade de microflora, de microfauna e de matéria orgânica para a nutrição (MACNAE & KALK, 1962, SASEKUMAR, 1974, ELLISON *et al.*, 2000; NAGELKERKEN *et al.*, 2008).

Dentro das comunidades epífitas, as macroalgas apresentam características de planta-substrato para a fauna (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995). A arquitetura das macroalgas dos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella*, denominadas por POST (1968) de “*Bostrychietum*”, produz para a fauna epífita, multiplicação de espaço para assentamento. A complexidade das algas proporciona para a fauna disponibilidade de alimentos e disponibilidade de refúgios contra a predação (PARESQUE, 2008, LOPES, 2011b).

A influência da salinidade sobre o crescimento das macroalgas foi estudado por BRAGA *et al.* (1997), IMAI *et al.* (1997) e CHAO *et al.* (2005). A influência desta variável sobre o período reprodutivo das algas foi descrito por BRAGA *et al.* (1997). As taxas de produção dos poliois: D-dulcitol, D-manitol e D-sorbitol e sua ação osmorregulatória foi estudada por KARSTEN *et al.* (1992, 1993 e 1998), WEST *et al.* (1992) e PEDROCHE *et al.* (1995). As taxas fotossintéticas e respiratórias das algas submetidas a diferentes salinidades foram medidas por IMAI *et al.* (1997), CUNHA & DUARTE (2002) e LOUREIRO & REIS (2008).

A composição das comunidades epífitas pode ser definida pelos diferentes mecanismos de colonização das espécies constituintes (BINGHAM, 1992). As distribuições horizontais e verticais estabelecem-se após a dispersão e o assentamento das larvas, sob a influência da salinidade, temperatura, intensidade luminosa, dessecação, inundação pelas marés, frequência de inundação e ação das ondas (FARNSWORTH & ELLISON, 1996; PROCHES *et al.*, 2010). GWITHER & FAIRWEATHER (2005) pesquisando experimentalmente colonização de meiofauna

em pneumatóforos concluíram que a composição da comunidade é independente da proximidade com outros pneumatóforos. Para BINGHAM (1992), esta colonização está condicionada às histórias de vida de cada espécie, bem como à capacidade de dispersão das formas larvais de cada uma delas.

Estudos de distribuições espaciais de manguezais apontam para a existência de comunidades epífitas distintas, longitudinalmente em rios, influenciadas pela salinidade (PHILLIPS *et al.*, 1994, 1996, CUNHA & COSTA, 2002; CUTRIM *et al.*, 2004; MELVILLE & PULKOWNIK, 2007; CORRÊA & UIEDA, 2008) e ao longo de transectos perpendiculares ao rio onde sofrem influência das marés, da incidência luminosa, da temperatura e da dessecação (LAURSEN & KING, 2000, CUNHA & COSTA, 2002; MELVILLE *et al.*, 2005; FONTES & PEREIRA, 2007; FONTES *et al.*, 2007).

Poucos trabalhos em nível mundial comparam a distribuição espacial da comunidade epífita em relação aos biótopos associados aos mangues. A maioria deles apenas descreve a distribuição das macroalgas nos pneumatóforos (Tab. 3).

Para LOPES (2011b), as espécies mais frequentes na comunidade do biótopo constituído pelos tufo pendentes de galhos de *Rhizophora mangle*, no manguezal do Rio das Garças, apresentaram comportamento eurihalino e foram caracterizadas pela tolerância a alta variabilidade de salinidade, temperatura, saturação de oxigênio e pH. Entretanto, a diversidade daquela comunidade, aumentou do ponto amostral I para o III, ou seja, do local sob maior influência fluvial para o de maior influência marinha.

A distribuição da comunidade epífita nos mangues, ao longo de um gradiente de salinidade, descrita por LOPES (2011b), foi analisada em relação a um único biótopo, constituído pelos tufo pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. Surge então a questão: Os padrões de distribuições e associações inferidos podem ser utilizados para uma compreensão ampla das dinâmicas das populações oriundas de manguezal. O objetivo deste estudo, portanto, foi ampliar a compreensão a cerca da distribuição da comunidade epífita na zona entremarés, analisando para tal, o epifitismo nos biótopos: pneumatóforos e troncos de *Avicennia schaueriana*, rizóforos e tufo pendentes de galhos de *Rhizophora mangle* no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná.

Tabela 3 – Biótopos vegetais de *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle* citados em estudos de distribuição de comunidades epífitas. Biótopos: *A. schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *R. mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos). Os números indicam as fontes bibliográficas. 1 OLIVEIRA (1947), 2 JOLY (1951), 3 MATTOS (1952), 4 JOLY (1954), 5 JOLY (1957), 6 OLIVEIRA-FILHO (1969), 7 UGADIM (1973), 8 MITCHELL *et al.* (1974), 9 SASEKUMAR (1974), 10 HADLICH (1984), 11 HADLICH & BOUZON (1985), 12 KING (1990), 13 ESTON *et al.* (1991), 14 BINGHAM (1992), 15 ESTON *et al.* (1992), 16 FORTES & PEREIRA (1994), 17 PHILLIPS *et al.* (1994), 18 BINGHAM & YOUNG (1995), 19 PEDROCHE *et al.* (1995), 20 PHILLIPS *et al.* (1996), 21 BRAGA *et al.* (1997), 22 BOUZON & OURIQUES (1999), 23 CUNHA *et al.* (1999), 24 YOKOYA *et al.* (1999), 25 LAURSEN & KING (2000), 26 TAMASATO *et al.* (2000), 27 CUNHA & COSTA (2002), 28 PROCHES & MARSHALL (2002), 29 CUTRIM *et al.* (2004), 30 GUIMARÃES *et al.* (2004), 31 FERNANDES *et al.* (2005), 32 GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX (2003), 33 GWYTHYR & FAIRWEATHER (2005), 34 MELVILLE *et al.* (2005), 35 CARIDADE & FERREIRA-CORREIA (2007), 36 FONTES *et al.* (2007), 37 FONTES & PEREIRA (2007), 38 MACHADO & NASSAR (2007), 39 SAIFULLAH & AHMED (2007), 40 CORRÊA (2008), 41 NEVES & ROCHA (2008), 42 NEDUMARAN & PERUMAL (2009), 43 LOPES (2011b).

	Localidades	<i>Avicennia schaueriana</i>		<i>Rhizophora mangle</i>		
		T	P	Rc	Rp	G
Africa do Sul	Durban		17, 20, 28			
Austrália			25, 33, 34			
Brasil	AP	31	31	31	31	
	PA	31	31	31	31	
	MA	31, 35	31, 35	29, 31, 35	29, 31, 35	
	PE		36, 37			
	SE		16			
	ES	6	6, 26	6, 26	6, 26	
	RJ	8	17	1, 8	1, 8	
	SP	5, 7, 13, 15, 24, 38	5, 7, 13, 21, 26, 30	5, 4, 7, 13, 26, 30	5, 4, 7, 13, 26, 30	40
	PR	2, 3, 41	2, 3, 13, 21, 41	3, 4, 41	3, 4, 41	2, 43
	SC	10, 11, 23, 27	10, 11, 22, 23	4, 23	4, 23	
Estado Unidos da América	Flórida			14, 18	14, 18	
Guatemala	Costa do Oceano Pacífico	19	19	19	19	
Índia			39, 42	42	42	
Malásia	Selangor	9	9	9	9	
México	Costa do Oceano Pacífico	19	19	19, 32	19, 32	
Papua Nova Guiné		12	12	12	12	

II.2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no pontos amostrais descritos no Capítulo I. Macroalgas epífitas foram amostradas em janeiro, abril, julho e outubro de 2006 sobre pneumatóforo e tronco de *Avicennia schaueriana* e sobre rizóforos centrais e periféricos de *Rhizophora mangle*. Em abril, julho e outubro de 2006 e janeiro de 2007 foram amostrados tufo de algas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. As amostras de janeiro/06 e de janeiro/07 foram consideradas de verão, as de abril/06, de outono, as de julho/06, de inverno e as de outubro/06, de primavera.

Em maré vazante de sizígia, em cada ponto amostral, numa faixa de três metros paralela à margem do rio, foram escolhidas uma árvore de *Avicennia schaueriana* e uma de *Rhizophora mangle* que apresentaram comunidades de macroalgas epífitas ao longo de toda a região inundada pela maré. Durante o

período de estudo foram escolhidos, de acordo com a disponibilidade, exemplares diferentes de cada espécie de mangue para a retirada das amostras. A disposição das árvores de mangue em todos os pontos amostrais seguiram um padrão de distribuição. Os exemplares de *Rhizophora mangle* foram localizados próximos à margem do rio (d_R) e os de *Avicennia schaueriana* à distâncias maiores da margem (d_A), sendo $d_A > d_R$ em todos os pontos amostrais durante o período de estudo (Fig. 14). A comunidade de macroalgas epífitas ao longo de cada biótopo foi visualmente analisada, desde o local de contato com o solo lamoso até o limite superior de inundação pela maré. Foram diferenciadas, pela textura e pela coloração, faixas transversais constituídas por algas de diferentes espécies.

As amostras foram obtidas em todas as faixas ao longo de cada biótopo. Em cada ponto amostral, as composições específicas da comunidade epífita das três réplicas obtidas na mesma faixa, foram comparadas e nenhuma diferença foi reconhecida entre elas. Sendo assim, em uma mesma data de amostragem, em cada ponto amostral, a amostra foi constituída pela reunião das três réplicas coligidas na mesma faixa de cada biótopo. No tronco de *Avicennia schaueriana*, as réplicas medindo 7,5 cm x 4,0 cm (30 cm²) foram retiradas com espátula metálica, pelo apressório das algas, dentro de cada uma das faixas de uma mesma árvore (T). O mesmo procedimento foi seguido nos rizóforos centrais (Rc) e periféricos (Rp) de *Rhizophora mangle*.

Nos pneumatóforos a totalidade das algas retirada em cada uma das faixas constituiu uma réplica. Três pneumatóforos foram escolhidos aleatoriamente na proximidade das árvores de *Avicennia schaueriana* utilizadas para a obtenção das amostras do biótopo (T). As faixas foram localizadas em toda a extensão dos pneumatóforos. Cada amostra (P) foi constituída pela reunião de três réplicas de textura e coloração semelhantes, obtidas de pneumatóforos diferentes, de faixas localizadas à mesma altura em relação ao solo.

A metodologia de amostragem dos tufo de macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* seguiu a descrita no Capítulo I (G).

As amostras foram individualizadas, transportadas, fixadas e triadas de acordo com os procedimentos descritos no Capítulo I.

Os táxons da comunidade epífita foram identificados com base na bibliografia já citada no Capítulo I. As metodologias de obtenção das variáveis abióticas e das abióticas relacionadas com a arquitetura das macroalgas substrato e os procedimentos de cálculo das frequências de ocorrência das espécies epífitas e da densidade da fauna, também podem ser consultadas naquele Capítulo

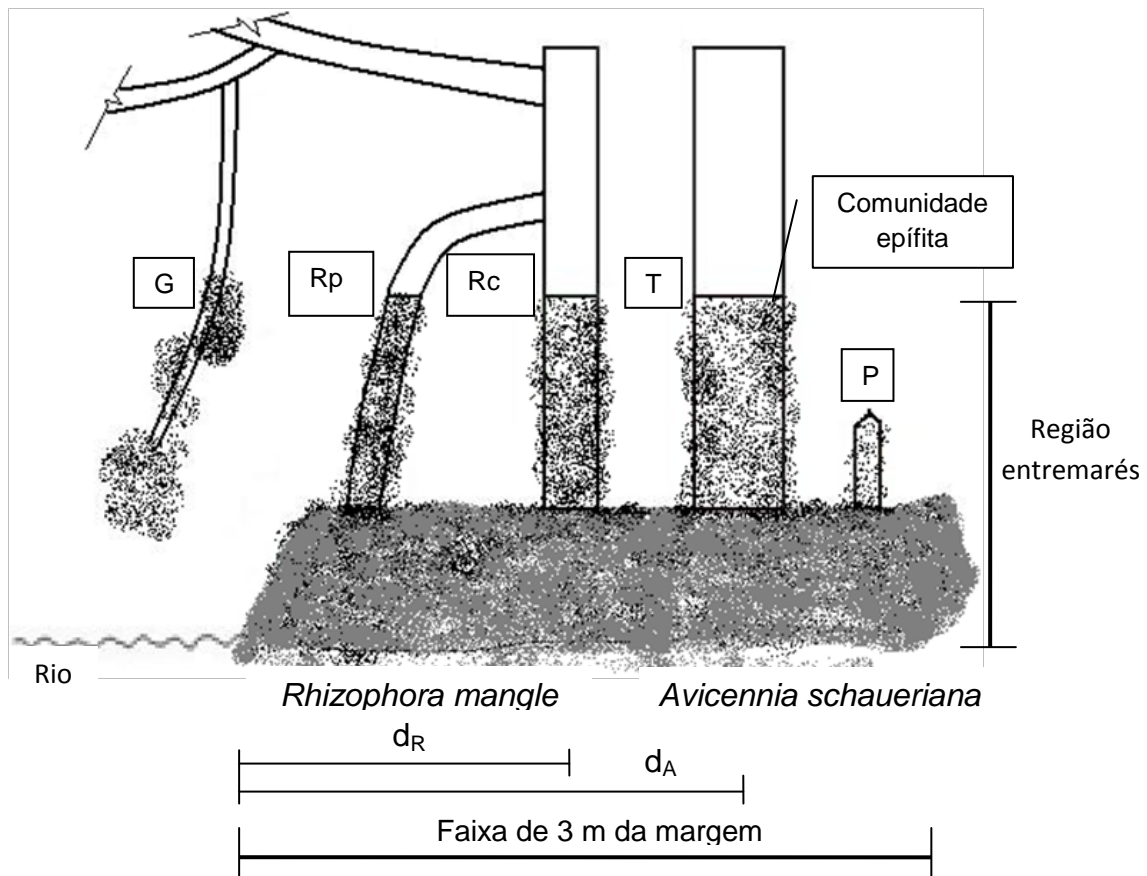


Figura 14 – Manguezal do Rio das Garças. Esquema ilustrativo do desenho amostral, representando a comunidade epífita nos biótopos estudados. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos). Distâncias entre a espécie de mangue e a margem do rio: d_A = distância da margem de *Avicennia schaueriana*; d_R = distância da margem de *Rhizophora mangle*.

As diferenças espaciais e temporais dos pontos amostrais e espaciais entre os biótopos em relação ao volume de sedimento retido, à biomassa e ao coeficiente de adsorção foram verificadas com a análise de variância ANOVA ($\alpha = 5\%$), precedida da verificação da normalidade dos resíduos pelo teste Shapiro-Wilk e da verificação da homogeneidade das variâncias pelo teste Levene. As médias foram comparadas a posteriori pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$). O coeficiente de adsorção foi transformado por $\text{Log}(x)$.

As comunidades epífitas foram descritas pela riqueza de espécies, pela diversidade de Shannon e pela equabilidade de Pielou. As diferenças nas distribuições dos índices de diversidade e equabilidade da comunidade epífita foram realizadas pelo teste “t” ($\alpha = 5\%$). A correlação entre estes índices e as variáveis abióticas e as descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato foram verificadas com a correlação de Spearman. Os valores de correlação iguais ou superiores a 0,6 foram considerados significativos.

Os valores de frequência de ocorrência e de abundância foram totalizados para as análises da distribuição espacial da comunidade para cada ponto amostral: I, II e III e para cada biótopo: T, P, Rc, Rp, G. As análises relacionadas com a distribuição da comunidade foram realizadas com os táxons de frequência de ocorrência total, no Rio das Garças, superior a 25 %. As diferenças na distribuição espacial e sazonal das frequências de ocorrência foram verificadas com o teste qui-quadrado ($\alpha = 5\%$). As distribuições espaciais e sazonais das densidades da fauna foram analisadas com ANOVA ($\alpha = 5\%$), precedida da verificação da normalidade dos resíduos pelo teste Shapiro-Wilk e da verificação da homogeneidade das variâncias pelo teste Levene. As densidades de Ceratopogonidae foram transformadas em $\log(x)$, as de Acari, *Chelorchestia darwini*, *Heleobia australis* e Oligochaeta foram transformadas por $[\log(x+1)]$. As médias foram comparadas a posteriori pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$). As frequências de ocorrência das macroalgas e a densidade da fauna foram submetidas à análise de correspondência para a verificação de possíveis associações entre as espécies da comunidade nos pontos amostrais e nos biótopos. A confirmação das associações na distribuição dos táxons foi verificada pela correlação de Spearman entre as frequências de ocorrência das espécies da comunidade e as densidades da fauna. Os valores de correlação iguais ou superiores a 0,6 foram considerados significativos.

A influência das variáveis abióticas e da arquitetura das algas sobre a frequência de ocorrência da comunidade e da densidade da fauna foi verificada com a correlação de Spearman. Os valores de correlação iguais ou superiores a 0,6 foram considerados significativos.

Os pacotes estatísticos utilizados para a execução dos testes estatísticos foram aqueles listados no Capítulo I (LOPES, 2011b).

II.3. RESULTADOS

II.3.1. Variáveis abióticas

O ponto amostral III apresentou características mais próximas às do estuário, com influência marinha, e os pontos I e II sofreram maior influência das águas fluviais. Temporalmente, as variáveis abióticas assumiram valores diferentes entre abril e junho (outono) e entre agosto e dezembro (final de inverno até início do verão). Os pontos amostrais diferiram espacialmente pela saturação de oxigênio e temporalmente pela salinidade (LOPES, 2011b).

II.3.2. Arquitetura das macroalgas-substrato

Espacialmente, os pontos amostrais não diferiram em relação às variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas. Temporalmente, o coeficiente de adsorção das macroalgas da primavera foi maior que o do verão ($F_{3,19} = 3,69$, $p = 4,31 \cdot 10^{-2}$, $n = 206$) (Fig. 15). A biomassa das porções de algas foi positivamente correlacionada com o sedimento retido em meio aos talos de algas ($r_s = 0,68$, $p = 1,58 \cdot 10^{-2}$, $n = 206$) (Apêndice: Tab. XXXVI).

Os biótopos diferiram quanto ao volume de sedimento retido em meio aos talos das algas ($F_{4,25} = 7,76$, $p = 2,50 \cdot 10^{-3}$, $n = 206$). O volume retido nos pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* foi maior do que o retido nos rizóforos periféricos e no tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* (Fig. 15).

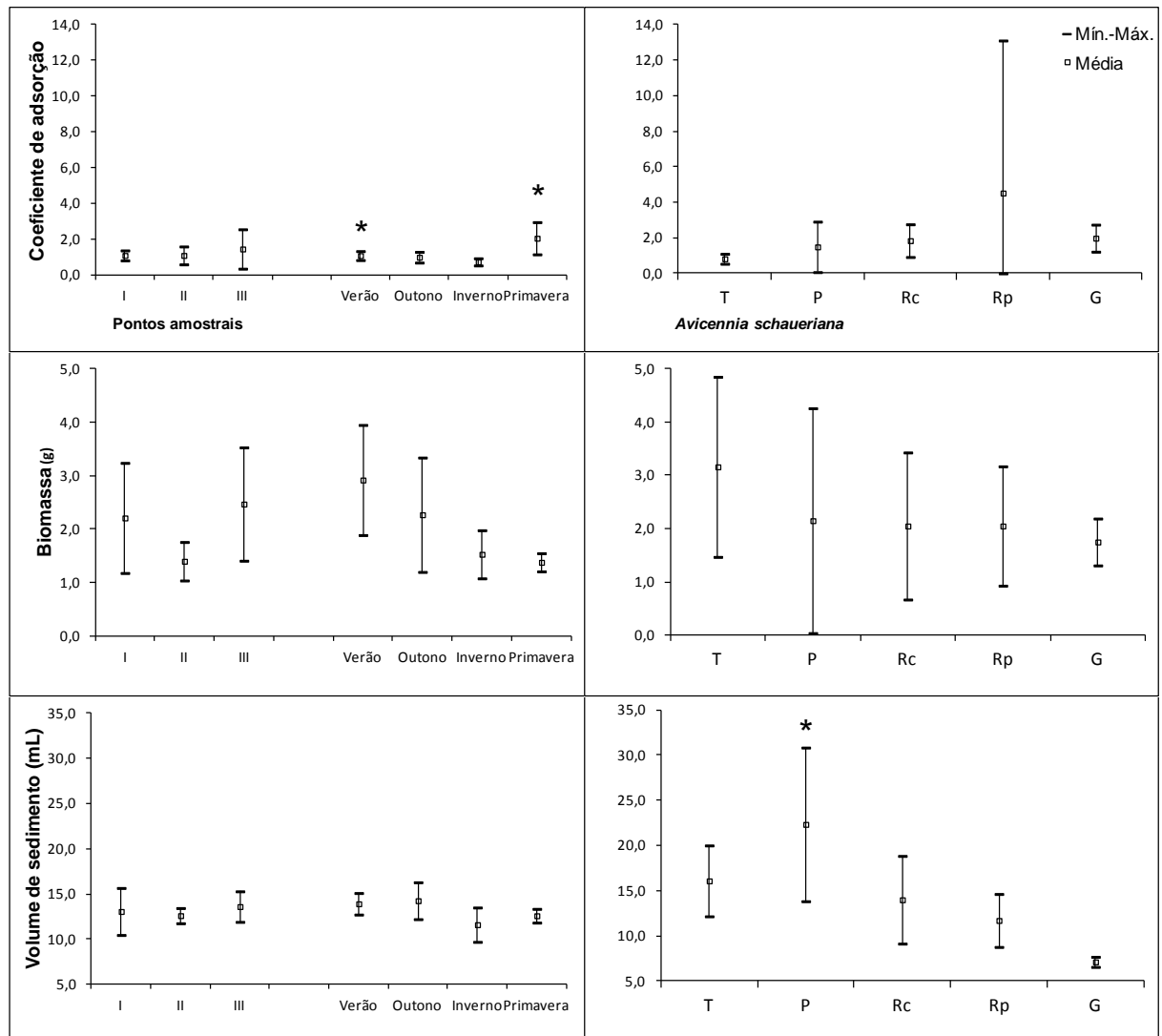


Figura 15 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e sazonal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas epífitas. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos). Os asteriscos indicam as diferenças significativas. Os asteriscos indicam as diferenças significativas.

II.3.3. Composição da comunidade epífita

II.3.3.1: Pontos amostrais ao longo de um gradiente de salinidade

Duzentas e seis amostras foram analisadas, sendo 73 do ponto amostral I, 65 do II e 68 do III. Um maior número de faixas de macroalgas com texturas e colorações características foi visualizado no ponto amostral I, no verão (Apêndice:

Tab. XXXI). A ação do hidrodinamismo do Rio das Garças, decorrente de um maior volume pluviométrico, característico do verão na região, expôs superfícies mais extensas ao longo dos troncos, rizóforos e pneumatóforos. Em consequência, o número de amostras foi diferente entre os pontos amostrais.

A comunidade epífita foi constituída por noventa táxons, dezessete de macroalgas, um de Cyanobacteria e setenta e dois de macroinvertebrados (Tab. 4).

Das macroalgas, sete espécies eram Chlorophyta e dez Rhodophyta. As espécies com maiores frequências totais de ocorrência, no manguezal do Rio das Garças, foram *Bostrychia calliptera* (56,31%), *Bostrychia radicans* (52,91%), *Bostrychia montagnei* (45,63%), *Rhizoclonium riparium* (43,69%), *Caloglossa leprieurii* (42,23%), *Boodleopsis pusilla* (41,75%), *Rhizoclonium africanum* (27,67%) e *Catenella caespitosa* (26,21%). Foram identificadas até dez espécies de algas em cada amostra. São ocorrências novas para o Estado do Paraná, as espécies *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus*, *Polysiphonia howei*. Com a inclusão destas cinco espécies de ocorrência inéditas, totalizam 34 espécies de macroalgas no manguezal do Estado do Paraná.

Dentre um total de 5371 exemplares de macroinvertebrados, Crustacea, foi o táxon com maior frequência total de ocorrência (84,95%), o mais abundante (2471 exemplares) e o mais diverso. Foram identificadas nove espécies de Decapoda, cinco de Amphipoda, quatro de Tanaidacea, três de Isopoda, Cirripedia e Copepoda (Apêndice: Tab. XXXVII, XXXVIII, XXXIX). Hexapoda foi o segundo táxon mais diverso com 16 espécies e Oligochaeta, o segundo mais abundante com 1197 exemplares. Os táxons da fauna com maior frequência total de ocorrência foram Ceratopogonidae (Hexapoda: Diptera) presente em 54,85% das amostras, *Teleotanaeis gerlachi* (Crustacea: Tanaidacea) em 43,69%, *Chelorchestia darwini* (Crustacea: Amphipoda) em 42,23%, Oligochaeta (Annelida) em 41,26%, Acari (Chelicerata) em 37,38% e *Heleobia australis* (Mollusca: Gastropoda) em 27,67%.

A riqueza de espécies foi de 58 táxons no ponto amostral I, 66 no II e 72 no ponto III. A riqueza de espécies aumentou do ponto amostral I para o III. A maior riqueza foi registrada no verão (61) (Fig. 16).

A diversidade de Shannon aumentou significativamente do ponto amostral I para o III ($t = 3,00$, $p = 2,39.10^{-2}$) (Apêndice: Tabs. XLI, XLII), porém não foi diferente ao longo do período de estudo (Fig. 16). A equabilidade da comunidade não variou nem entre os pontos amostrais, nem entre as estações do ano (Fig. 16).

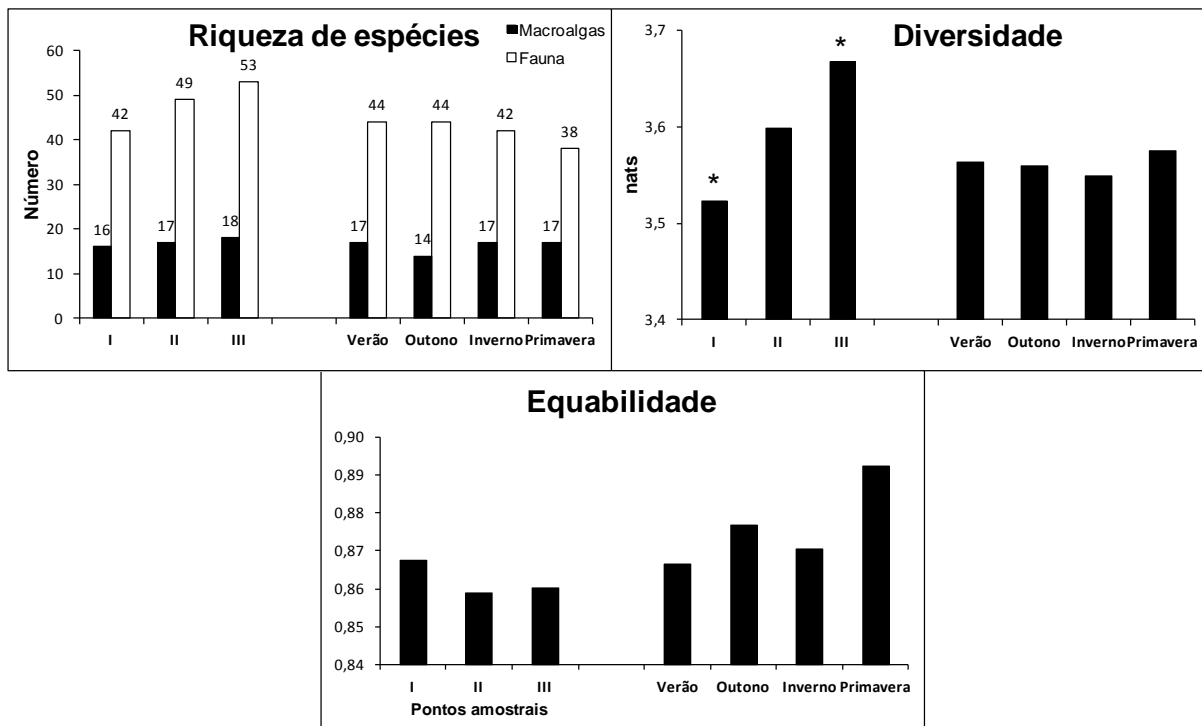


Figura 16 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial e temporal da riqueza de espécies, da diversidade e da equabilidade da comunidade epífita nos pontos amostrais. I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Os asteriscos indicam as diferenças significativas.

Os dois primeiros eixos da análise dos componentes principais que relacionou na distribuição da comunidade nos pontos amostrais, os índices de diversidade com os fatores abióticos foram responsáveis por uma explicabilidade de 98,4% (Apêndice: Tab. XLIII). A riqueza de espécies e a diversidade foram diretamente correlacionadas com o volume de sedimento retido em meio aos talos das algas, com a saturação de oxigênio, com a temperatura da água, com a salinidade e com o pH (Fig. 17).

Sazonalmente, os dois primeiros eixos, da análise dos componentes principais, explicaram 97,1% da variância dos índices de diversidade e dos fatores abióticos nas estações do ano, ao longo do período de estudo (Fig. 18, Apêndice: Tab. XLIII). No eixo um, a riqueza de espécies e a diversidade foram diretamente correlacionadas com o volume de sedimento retido em meio aos talos das algas,

com a temperatura da água, e com o pH e inversamente correlacionadas com a equabilidade.

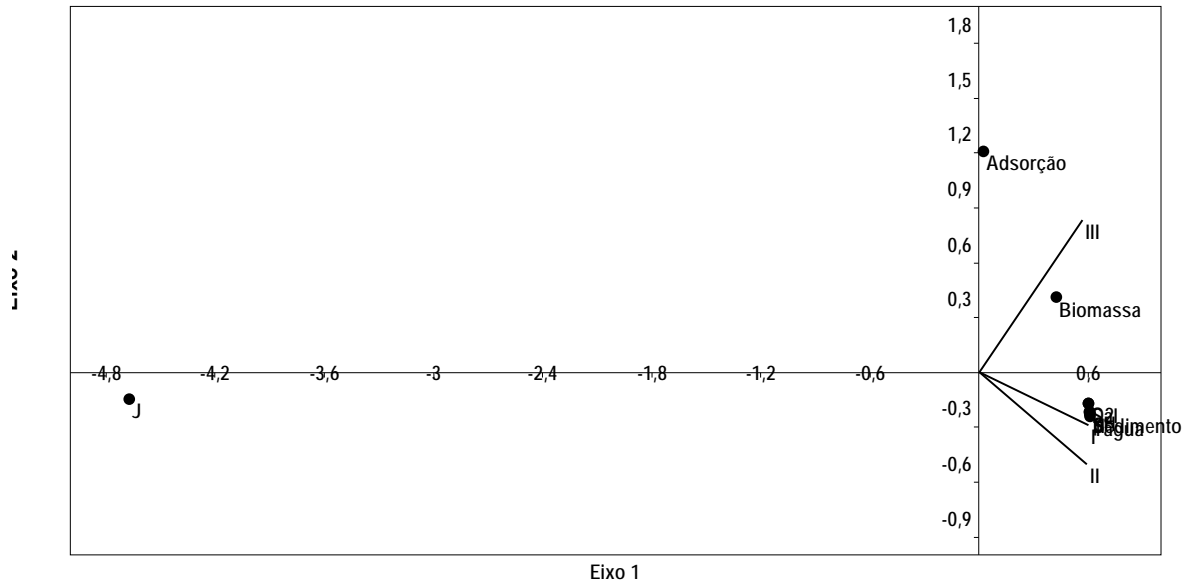


Figura 17 – Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais que influenciam os índices de diversidade a partir das variáveis abióticas e descritoras da arquitetura das macroalgas nos pontos amostrais. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

No manguezal do Rio das Garças, todos os táxons, com frequência total superior a 5%, foram frequentes em todos os pontos amostrais, o que caracterizou como eurihalina, a comunidade epífita (Tab. 4).

A análise de correspondência, com os dois eixos explicando 100% das variâncias dos dados, confirma, no eixo um, a heterogeneidade da distribuição da comunidade nos pontos amostrais. Na comunidade, as algas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia montagnei*, *Booblopsis pusilla* e *Caloglossa leprieurii* se distribuíram homogeneamente nos pontos I e II e Oligochaeta no ponto III (Fig. 19). Dois grupos foram evidenciados com distribuição independente dos pontos amostrais. O primeiro (A) foi constituído por Oligochaeta, *Teleotanaia gerlachi* e *Rhizoclonium riparium* e o segundo (B), por Ceratopogonidae e *Rhizoclonium africanum*.

Dentre todos os táxons da comunidade, apenas *Chelorchestia darwini* apresentou densidade significativamente maior no ponto amostral I ($F_{2,6} = 19,37$, $p = 2,41 \cdot 10^{-3}$, $n = 89$) (Fig. 20, Apêndice: Tab. XXXVIII).

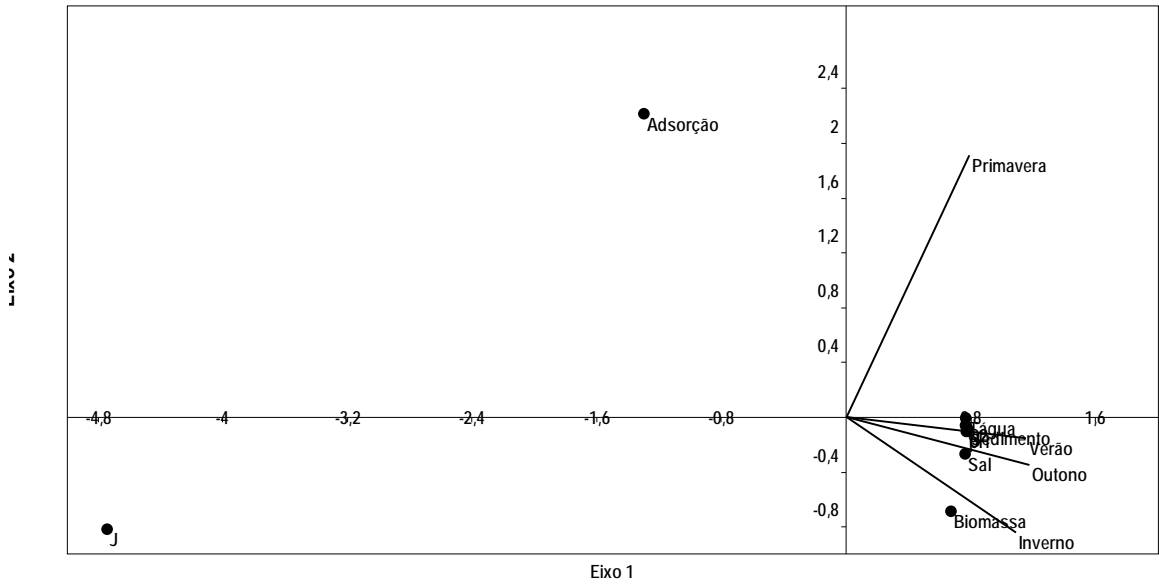


Figura 18 – Manguezal do Rio das Garças. Análise dos componentes principais que influenciam os índices de diversidade a partir das variáveis abióticas e descritoras da arquitetura das macroalgas ao longo das estações do ano.

Tabela 4 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial da comunidade epífita nos pontos amostrais. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Frequência de ocorrência nos pontos amostrais:

● < 2%; ● de 2 a 5%; ● de 5 a 10 %; ● de 10 a 15 %; ● acima de 15 %.

		Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)			Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)
		I	II	III				I	II	III	
Macroalgas	<i>B. calliptera</i>	●	●	●	56,31	<i>P. subtilissima</i>	●	●	●	13,11	
	<i>B. radicans</i>	●	●	●	52,91	<i>P. howei</i>	●	●	●	11,17	
	<i>B. montagnei</i>	●	●	●	45,63	<i>B. moritziana</i>	●	●	●	8,74	
	<i>R. riparium</i>	●	●	●	43,69	<i>C. ogasawaraensis</i>	●	●	●	7,77	
	<i>C. lepreurii</i>	●	●	●	42,23	<i>G. oxysperma</i>	●	●	●	5,83	

	Macroalgas continuação	Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)		Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)
		I	II	III			I	II	III	
	<i>B. pusilla</i>	●	●●●	●	41,75	Chlorophyta sp.	●	●	●	5,34
	<i>R. africanum</i>	●	●	●●●	27,67	<i>R. tortuosum</i>		●	●	4,85
	<i>C. caespitosa</i>	●●	●	●	26,21	<i>C. membranacea</i>	●		●	1,46
	<i>S. guyanense</i>	●	●	●	18,45	<i>M. pericladus</i>		●	●	0,97
Fauna	Ceratopogonidae	●●●	●●●	●●●	54,85	Araneidae			●	1,46
	<i>T. gerlachi</i>	●●●	●	●●●	43,69	<i>E. limosum</i>	●		●	0,97
	<i>C. darwini</i>	●●●	●●	●	42,23	Ascoglossa sp.	●		●	0,97
	Oligochaeta	●●●	●●	●●	41,26	Bryozoa sp4	●	●		0,97
	Acari	●●●	●	●	37,38	<i>C. tehuelchus</i>		●		0,97
	<i>H. australis</i>	●●	●	●●	27,67	<i>P. socialis</i>		●		0,97
	Dolichopodidae	●	●	●	23,79	<i>N. reynei</i>		●	●	0,97
	<i>Mytella</i> sp.	●	●	●	22,33	<i>P. ligni</i>	●			0,49
	<i>P. jakobii</i>	●	●	●	20,39	<i>P. transversus</i>	●			0,49
	<i>Z. coralensis</i>	●	●	●	19,42	Poduridae	●			0,49
	Cirripedia	●	●	●	17,96	Tanaidacea sp.	●			0,49
	<i>S. stanfordi</i>	●	●	●	17,48	<i>U. thayeri</i>	●			0,49
	<i>P. cultrifera</i>	●	●	●	13,59	Amphipoda sp.		●		0,49
	Nemertea	●	●	●	12,62	<i>Apolochus</i> sp.		●		0,49
	<i>H. robusta</i>	●	●	●	10,19	Diptera sp.5		●		0,49
	Bryozoa sp.3	●	●	●	8,25	Diptera sp.6		●		0,49
	Formicidae	●	●	●	7,77	Munnidae sp1		●		0,49
	Pyrilidae	●	●	●	7,28	Psychodidae		●		0,49
	<i>A. angustipes</i>	●	●	●	5,83	Vespidae		●		0,49
	Tabanidae	●	●	●	5,83	Tetragnathidae		●		0,49
	Nereididae spp.	●	●	●	5,34	Vellidae		●		0,49
	Aranae	●	●	●	5,34	<i>Z. ostreum</i>		●		0,49
	Diptera sp.2	●	●	●	4,85	<i>A. pisonii</i>			●	0,49
	<i>G. cruentata</i>	●	●	●	4,37	<i>C. mirabilis</i>			●	0,49
	<i>A. rubripes</i>	●	●	●	3,88	Diptera sp.3			●	0,49

Fauna continuação	Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)	Pontos amostrais			Frequência total de ocorrência (%)
	I	II	III		I	II	III	
<i>C. acherusicum</i>	•	•	•	3,88	Diptera sp.7		•	0,49
<i>A. succinea</i>	•	•	•	3,88	<i>E. alvarezi</i>		•	0,49
Salticidae	•	•	•	3,40	Esponja		•	0,49
<i>U. uruguayensis</i>	•	•	•	2,43	<i>Exogone</i> sp.		•	0,49
<i>L. hypacanthus</i>	•	•	•	2,43	Gerridae		•	0,49
<i>L. culveri</i>	•	•	•	2,43	<i>L. flava</i>		•	0,49
Diptera sp1	•	•	•	2,43	Nudibranchia sp.		•	0,49
Bryozoa sp2		•	•	2,43	<i>N. fusticula</i>		•	0,49
<i>N. broa</i>	•		•	1,46	<i>P. pectinanta</i>		•	0,49
<i>S. terebrans</i>		•	•	1,46	Uloboridae		•	0,49
Bryozoa sp1		•		1,46				

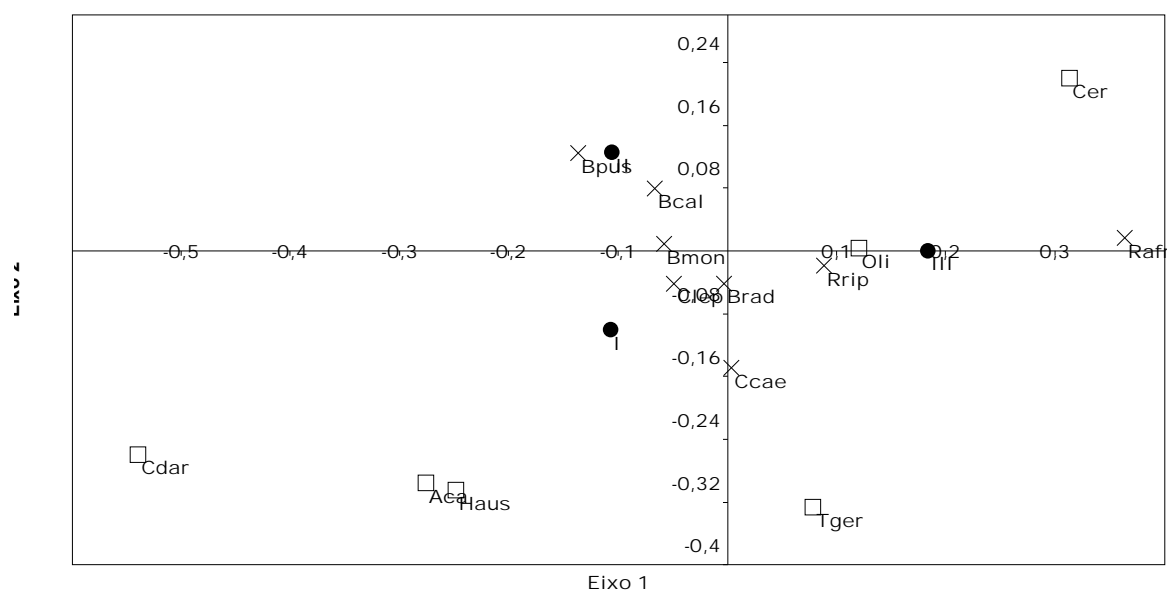


Figura 19 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência da distribuição espacial das espécies da comunidade. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. x – macroalgas-substrato: Bcal – *Bostrychia calliptera*; Bmon – *Bostrychia montagnei*; Bpus – *Boodleopsis pusilla*; Brad – *Bostrychia radicans*; Ccae – *Catenela caespitosa*; Clep – *Caloglossa leprieurii*; Rafr – *Rhizoclonium africanum*; Rrip – *R. riparium* □ - fauna; Aca – Acari; Cdar – *Chelorchestia darwini*; Cer – Ceratopogonidae; Haus – *Heleobia australis*; Oli – Oligochaeta; Tger – *Teletanais gerlachi*.

Na distribuição temporal, a análise de correspondência explicou, nos dois primeiros eixos, 81,14% das variâncias dos dados. As espécies que apresentaram

distribuição homogênea nas estações do ano foram *Bostrychia radicans* no verão, *Boodleopsis pusilla*, *Caloglossa leprieurii* e as larvas e pupas de Ceratopogonidae no inverno e no outono, e *Rhizoclonium riparium* e *Chelorchestia darwini* na primavera (Fig. 21).

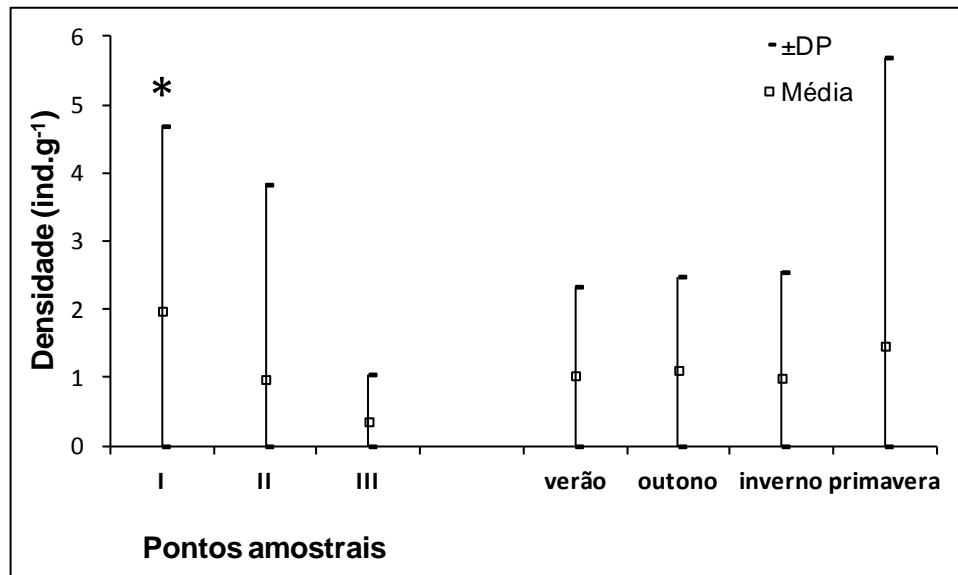


Figura 20 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial e sazonal da densidade de *Chelorchestia darwini*. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Os asteriscos indicam as diferenças significativas.

As variáveis relacionadas com a arquitetura das algas influenciaram positivamente sobre as frequências de ocorrência da comunidade epífita. A biomassa foi positivamente correlacionada com as algas *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,75$, $p = 5,00 \cdot 10^{-3}$, $n = 109$), *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,74$, $p = 6,27 \cdot 10^{-3}$, $n = 54$), *Bostrychia montagnei* ($r_s = 0,66$, $p = 1,99 \cdot 10^{-2}$, $n = 94$) e *Rhizoclonium africanum* ($r_s = 0,67$, $p = 1,68 \cdot 10^{-2}$, $n = 57$). A biomassa favoreceu a presença do Gastropoda *Heleobia australis* ($r_s = 0,70$, $p = 1,07 \cdot 10^{-2}$, $n = 57$) e do Tanaidacea *Teleotanaís gerlachi* ($r_s = 0,76$, $p = 4,05 \cdot 10^{-3}$, $n = 90$) (Tab. 5, Apêndice: Tab. XLIX). Entretanto a biomassa foi um fator limitante da densidade de Oligochaeta ($r_s = -0,65$, $p = 2,20 \cdot 10^{-2}$, $n = 90$) que foi negativamente correlacionada com esta variável. O coeficiente de adsorção foi positivamente correlacionado com a frequência de Oligochaeta ($r_s = 0,64$, $p = 2,52 \cdot 10^{-2}$, $n = 94$) e com a densidade de Acari ($r_s = 0,69$, $p = 1,26 \cdot 10^{-2}$, $n = 77$).

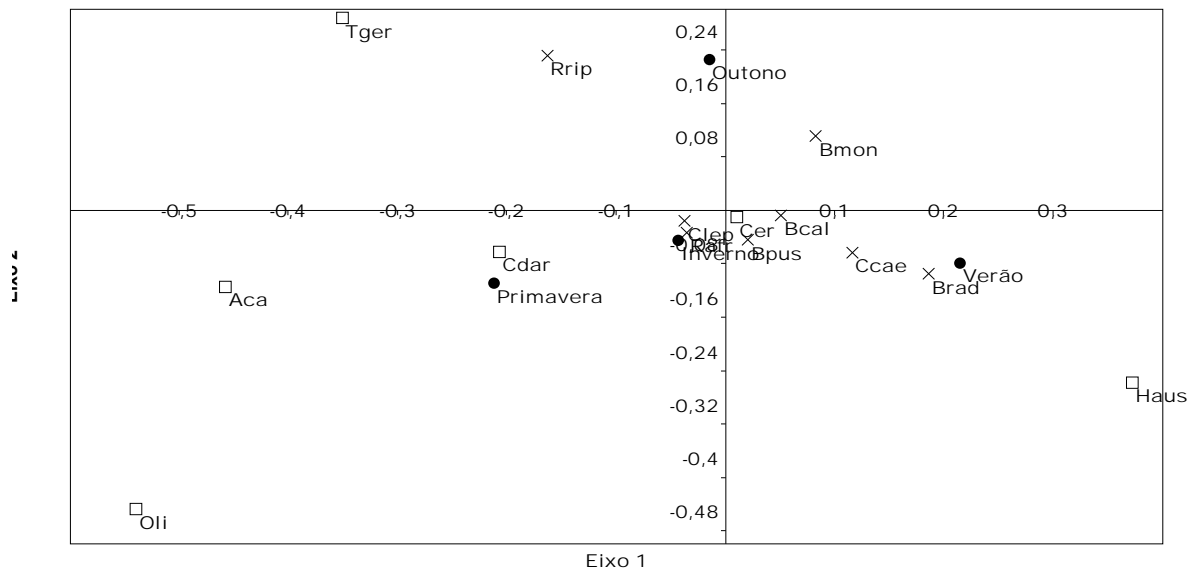


Figura 21 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição sazonal das espécies da comunidade. × – macroalgas-substrato: Bcal – *Bostrychia calliptera*; Bmon – *Bostrychia montagnei*; Bpus – *Boodleopsis pusilla*; Brad – *Bostrychia radicans*; Ccae – *Catenella caespitosa*; Clep – *Caloglossa leprieurii*; Rafr – *Rhizoclonium africanum*; Rrip – *R. riparium* □ - fauna; Aca – Acari; Cdar – *Chelorchestia darwini*; Cer – Ceratopogonidae; Haus – *Heleobia australis*; Oli – Oligochaeta; Tger – *Teleotanaeis gerlachi*.

Dentre as variáveis abióticas, a influência do pH foi negativa sobre a frequência de ocorrência de Acari ($r_s = -0,81$, $p = 1,55 \cdot 10^{-3}$, $n = 77$), *Chelorchestia darwini* ($r_s = -0,76$, $p = 4,52 \cdot 10^{-3}$, $n = 89$) e Oligochaeta ($r_s = -0,67$, $p = 1,64 \cdot 10^{-2}$, $n = 206$) e sobre a densidade de *Chelorchestia darwini* ($r_s = -0,73$, $p = 7,32 \cdot 10^{-3}$, $n = 89$) (Tab. 5, Apêndice: Tab. XLIX). A influência da salinidade foi negativa sobre a frequência de ocorrência de Oligochaeta ($r_s = -0,65$, $p = 2,23 \cdot 10^{-2}$, $n = 206$) e positiva sobre a de *Teleotanaeis gerlachi* ($r_s = 0,69$, $p = 1,30 \cdot 10^{-2}$, $n = 90$). A saturação de oxigênio foi positivamente correlacionada com as frequências de ocorrência de *Rhizoclonium africanum* ($r_s = 0,71$, $p = 1,01 \cdot 10^{-2}$, $n = 57$) e de *Chelorchestia darwini* ($r_s = -0,60$, $p = 3,97 \cdot 10^{-2}$, $n = 90$) e negativamente correlacionada com a densidade de *Chelorchestia darwini* ($r_s = -0,88$, $p = 1,53 \cdot 10^{-4}$, $n = 89$).

Ao analisarmos a correlação entre a distribuição das espécies da fauna em relação às macroalgas-substrato, a presença do Gastropoda *Heleobia australis* foi positivamente correlacionada com as frequências de ocorrência de *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,82$, $p = 9,80 \cdot 10^{-4}$, $n = 57$), *Bostrychia calliptera* ($r_s = 0,66$, $p = 1,83 \cdot 10^{-2}$, $n = 57$) e *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,60$, $p = 3,81 \cdot 10^{-2}$, $n = 54$), a do Diptera

Ceratopogonidae com *Rhizoclonium riparium* ($r_s = 0,79$, $p = 2,05.10^{-3}$, $n = 90$), a do Tanaidacea *Teleotanaeis gerlachi* com *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,69$, $p = 1,28.10^{-2}$, $n = 54$), *Rhizoclonium africanum* ($r_s = 0,65$, $p = 2,17.10^{-2}$, $n = 57$) e *Rhizoclonium riparium* ($r_s = 0,65$, $p = 2,33.10^{-2}$, $n = 90$), a do Amphipoda *Chelorchestia darwini* com *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,62$, $p = 3,31.10^{-2}$, $n = 89$) e por fim, a de Acari e *Caloglossa leprieurii* ($r_s = 0,61$, $p = 3,52.10^{-2}$, $n = 77$) (Tab. 5, Apêndice: Tab. L). A presença das algas *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* ($r_s = 0,84$, $p = 6,34.10^{-4}$, $n = 109$) e *Bostrychia montagnei* e *Catenella caespitosa* ($r_s = 0,71$, $p = 9,72.10^{-3}$, $n = 54$) foram correlacionadas entre si.

Tabela 5 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas. X indica os agrupamentos nas distribuições espaciais. + indica correlação positiva. – indica correlação negativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		Macroalgas-substrato							Variáveis					Distribuição espacial			Distribuição sazonal			
		R. africanum	R. riparium	B. calliptera	B. montagnei	B. radicans	C. leprieurii	C. caespitosa	Adsorção	Biomassa	pH	O ²	salinidade	I	II	III	Verão	Outono	Inverno	Primavera
<i>Bostrychia radicans</i>			+						+								X			
<i>Bostrychia montagnei</i>								+						X	X					
<i>Bostrychia calliptera</i>						+								X	X			X		
<i>Boodleopsis pusilla</i>														X	X			X	X	
<i>Caloglossa leprieuri</i>																		X	X	
<i>Rhizoclonium riparium</i>																A				X
<i>Rhizoclonium africanum</i>									+			+				B				
<i>Catenella caespitosa</i>					+				+											
Oligochaeta	Frequência								+	-	-	-				X				
	Densidade		-	-					-											
<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	Frequência	+	+					+	+			+				A				
	Densidade		+									+								
<i>Chelorchestia darwini</i>	Frequência					+				-	-									X
	Densidade		-							-	-			X						
<i>Heleobia australis</i>	Frequência		+		+		+		+											
	Densidade		+		+															
Acari	Frequência						+			-										
	Densidade						+		+											
Ceratopogonidae	Frequência		+													B		X	X	

A análise da relação fauna x macroalga-substrato indicou que a densidade foi positivamente correlacionada entre o Gastropoda *Heleobia australis*, *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,74$, $p = 5,67.10^{-3}$, $n = 57$) e *Bostrychia calliptera* ($r_s = 0,64$, $p = 2,44.10^{-2}$, $n = 57$), o Tanaidacea *Teleotanaeis gerlachi* e *Rhizoclonium riparium* ($r_s = 0,70$, $p = 1,17.10^{-2}$, $n = 90$) e Acari e *Caloglossa leprieurii* ($r_s = 0,65$, $p = 2,31.10^{-2}$, n

= 57) (Tab. 5, Apêndice: Tab. L). A densidade foi negativamente correlacionada entre Oligochaeta e *Bostrychia montagnei* ($r_s = -0,75$, $p = 4,96.10^{-3}$, $n = 57$) e *Bostrychia calliptera* ($r_s = -0,71$, $p = 1,03.10^{-2}$, $n = 57$) e o Amphipoda *Chelorchestia darwini* e *Rhizoclonium africanum* ($r_s = -0,64$, $p = 2,41.10^{-2}$, $n = 57$).

Os dados resumidos da Tab. 5 sugerem que as macroalgas que atuam como principais substratos para a fauna epífita em são *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Catenella caespitosa* e *Rhizoclonium riparium* e a fauna a ela associada é constituída principalmente pelos Oligochaeta, pelo Gastropoda *Heleobia australis* e pelo Tanaidacea *Teleotanais gerlachi*.

As populações de Oligochaeta foram favorecidas pela maior quantidade de água retida em meio aos talos, e pela presença da macroalga *Boodleopsis pusilla*. As populações de *Teleotanais gerlachi* foram favorecidas pelas algas *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa*, pela maiores biomassas, e salinidade. As populações de *Chelorchestia darwini* foram mais abundantes no ponto I e na primavera e foram favorecidas pela alga *Bostrychia radicans*. As populações de *Heleobia australis* foram favorecidas pelas maiores biomassas proporcionadas pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*. As populações de Acari foram associadas com *Caloglossa leprieurii* e foram favorecidas pelas maiores quantidades de água intersticial. As larvas e pupas de Ceratopogonidae mais abundantes no outono e no inverno e foram beneficiadas pela presença de *Rhizoclonium riparium*.

II.3.2.1 Biótopos de *Avicennia schaueriana* e de *Rhizophora mangle*

A comunidade epífita nos biótopos de *Avicennia schaueriana* foi caracterizada em 50 amostras coletadas em troncos e 30 em pneumatóforos. A de *Rhizophora mangle* foi analisada em 48 amostras de rizóforos centrais, 49 de rizóforos periféricos e 28 tufo pendentes de galhos.

A riqueza de espécies nos biótopos dos mangues foi de 49 táxons em troncos e pneumatóforos, 62 em rizóforos centrais, 61 em rizóforos periféricos e 64 nos tufo pendentes dos galhos (Fig. 22, Tab. 6). A riqueza da comunidade foi maior nas

amostras retiradas de *Rhizophora mangle*, sendo que a riqueza de algas foi maior nos rizóforos periféricos e a da fauna, nos tufos pendentes dos galhos.

A maior diversidade de Shannon nos biótopos vegetais ocorreu nos biótopos associados à *Rhizophora mangle*, apesar desta diferença não se constituir significativa (Fig. 22, Apêndice: Tab. LII). A diversidade foi correlacionada com a riqueza de espécies ($r_s = 0,92$, $p = 1,17 \cdot 10^{-3}$, $n = 206$).

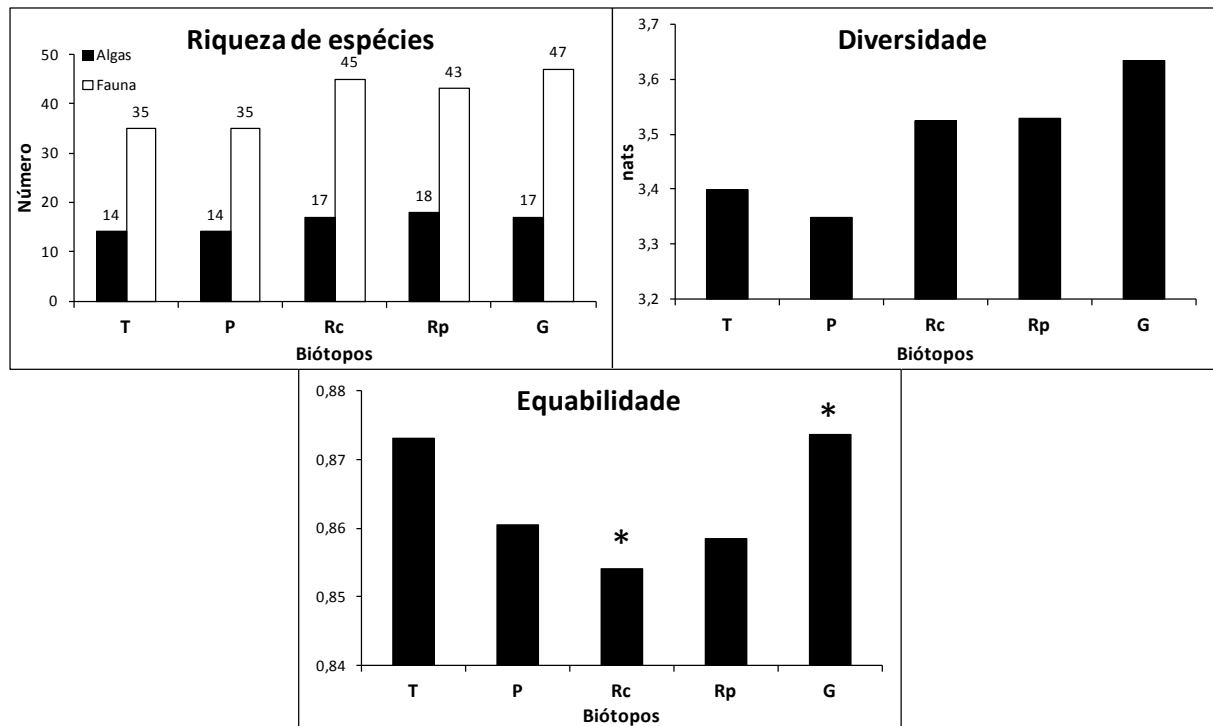


Figura 22 – Manguezal do Rio das Garças. Variação espacial da riqueza de espécies, diversidade e equabilidade nos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos).

Os maiores valores de equabilidade foram registrados nos troncos de *Avicennia schaueriana* e nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* (Fig. 22). A equabilidade de comunidade amostrada nos rizóforos centrais foi diferente da amostrada nos tufos pendentes dos galhos ($t = -5,73$, $p = 1,06 \cdot 10^{-2}$). Nenhuma correlação entre a equabilidade e as variáveis descritoras da arquitetura das algas foi encontrada.

Todos os táxons com frequência de ocorrência total superior a 5% foram amostrados em todos os biótopos (Tab. 6). As algas *Bostrychia calliptera* ($\chi^2 = 14,45$, $p = 5,98 \cdot 10^{-3}$, $n = 116$), *Caloglossa leprieurii* ($\chi^2 = 11,75$, $p = 1,93 \cdot 10^{-2}$, $n = 87$) e *Catenella caespitosa* ($\chi^2 = 19,54$, $p = 6,14 \cdot 10^{-4}$, $n = 54$) e o Amphipoda *Chelorchestia*

darwini ($\chi^2 = 10,36$, $p = 3,48.10^{-2}$, $n = 87$) foram mais frequentes em troncos e rizóforos (Tab. 6). O Amphipoda *Chelorchestia darwini* apresentou maior densidade nos rizóforos centrais ($F = 4,93$, $p = 9,74.10^{-3}$, $n = 87$) e as larvas e pupas de Ceratopogonidae nos tufos pendentes dos galhos ($F = 5,31$, $p = 7,25.10^{-3}$, $n = 113$) (Fig. 23).

Tabela 6 – Distribuição espacial dos táxons da comunidade epífita nos biótopos dos mangues. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos).

● < 2%; ● de 2 a 5%; ● de 5 a 10%; ● de 10 a 15%; ● acima de 15 %.

		Biótopos					Biótopos				
		A. schaueriana		R. mangle			A. schaueriana		R. mangle		
		T	P	Rc	Rp	G	T	P	Rc	Rp	G
Macroalgas epifitas	<i>B. calliptera</i>	●	●	●	●	●	<i>P. subtilissima</i>	●	●	●	●
	<i>C. lepreurii</i>	●	●	●	●	●	<i>P. howei</i>		●	●	●
	<i>B. radicans</i>	●	●	●	●	●	<i>B. moritziana</i>	●		●	●
	<i>B. montagnei</i>	●	●	●	●	●	<i>C. ogasawaraensis</i>		●	●	●
	<i>R. riparium</i>	●	●	●	●	●	<i>G. oxysperma</i>	●	●	●	●
	<i>B. pusilla</i>	●	●	●	●	●	Chlorophyta sp.	●	●	●	●
	<i>R. africanum</i>	●	●	●	●	●	<i>R. tortuosum</i>		●	●	●
	<i>C. caespitosa</i>	●	●	●	●	●	<i>M. pericladus</i>		●	●	
	<i>S. guyanense</i>	●	●	●	●	●	<i>C. membranacea</i>	●		●	●
Fauna epifítica	Ceratopogonidae	●	●	●	●	●	<i>P. ligni</i>	●			
	<i>C. darwini</i>	●	●	●	●	●	Porifera	●			
	<i>T. gerlachi</i>	●	●	●	●	●	<i>P. transversus</i>	●			
	Oligochaeta	●	●	●	●	●	<i>P. pectinanta</i>		●		
	Acari	●	●	●	●	●	<i>C. mirabilis</i>		●		
	<i>Z. coralensis</i>	●	●	●	●	●	<i>Exogone</i> sp.		●		
	<i>H. australis</i>	●	●	●	●	●	Diptera sp7		●		
	<i>Mytella</i> sp.	●	●	●	●	●	<i>U. thayeri</i>			●	
	<i>S. stanfordi</i>	●	●	●	●	●	<i>E. alvarezi</i>			●	
	<i>P. cultrifera</i>	●	●	●	●	●	Diptera sp6			●	
	<i>H. robusta</i>	●	●	●	●	●	Vespidae			●	
	Bryozoa sp3	●	●	●	●	●	Psychodidae			●	
	Pyralidae	●	●	●	●	●	Poduridae			●	

Fauna continuação	Biótopos					Biótopos				
	<i>A. schaueriana</i>		<i>R. mangle</i>			<i>A. schaueriana</i>		<i>R. mangle</i>		
	T	P	Rc	Rp	G	T	P	Rc	Rp	G
<i>A. angustipes</i>	●	●	●	●	●	Uloboridae		●		
Tabanidae	●	●	●	●	●	<i>C. tehuelchus</i>		●	●	
<i>Nereididae</i> spp.	●	●	●	●	●	<i>Ascoglossa</i> sp.		●	●	
Diptera sp2	●	●	●	●	●	<i>Z. ostreum</i>			●	
<i>G. cruentata</i>	●	●	●	●	●	<i>L. flava</i>			●	
<i>Alitta succinea</i>	●	●	●	●	●	Diptera sp3			●	
<i>A. rubripes</i>	●	●	●	●	●	Diptera sp5			●	
Dolichopodidae	●	●	●	●		Gerridae			●	
Nemertea	●	●	●	●		Vellidae			●	
<i>L. culveri</i>	●	●	●	●		Bryozoa sp2			●	●
<i>U. (L.) uruguayensis</i>	●	●	●			<i>S. terebrans</i>			●	●
Diptera sp1	●	●		●	●	<i>P. socialis</i>			●	●
<i>N. broa</i>	●		●	●		Bryozoa sp1				●
Formicidae	●		●	●	●	Bryozoa sp4				●
Salticidae	●		●	●	●	<i>N. reynei</i>				●
<i>L. hypacanthus</i>	●		●	●	●	<i>A. pisonii</i>				●
<i>P. jakobii</i>			●	●	●	<i>Apolochus</i> sp.				●
<i>E. limosum</i>		●			●	Amphipoda sp 6				●
Tanaidacea sp 1		●				Munnidae sp1				●
Grapsodea sp.		●	●		●	Nudibranchia sp				●
Araneidae		●	●		●	<i>N. fusticula</i>				●
<i>C. acherusicum</i>			●		●	Tetragnathidae				●
Copepoda			●		●					

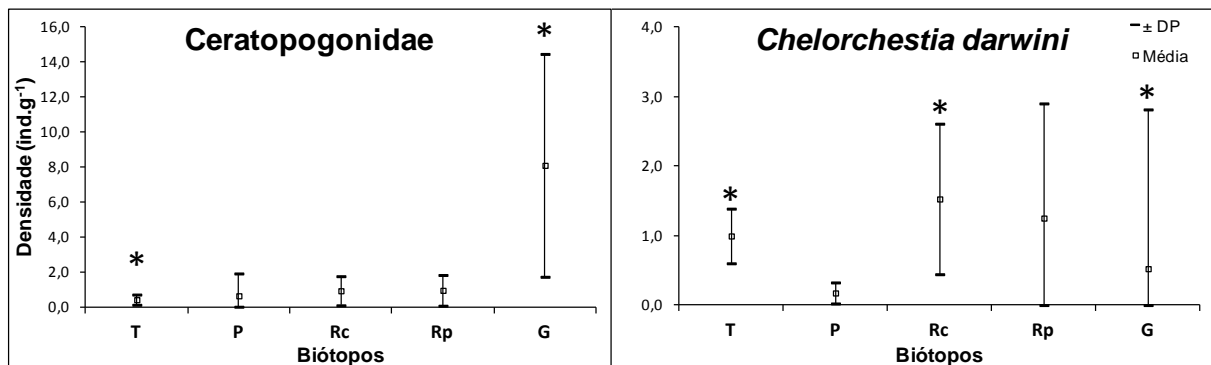


Figura 23 – Manguezal do Rio das Garças. Distribuição espacial nos biótopos da densidade de *Ceratopogonidae* e de *Chelorchestia darwini*. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos).

A análise de correspondência, cujos dois primeiros eixos explicaram 80,77% da variância dos dados, confirmou a heterogeneidade da distribuição da comunidade nos diferentes biótopos (Fig. 24). De forma mais homogênea, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii* e *Chelorchestia darwini* se distribuíram em ambos os rizóforos.

Heleobia australis no rizóforo central, *Bostrychia montagnei* nos rizóforos periféricos, *Bostrychia calliptera* e Acari nos troncos, e Ceratopogonidae nos tufos pendentes dos galhos.

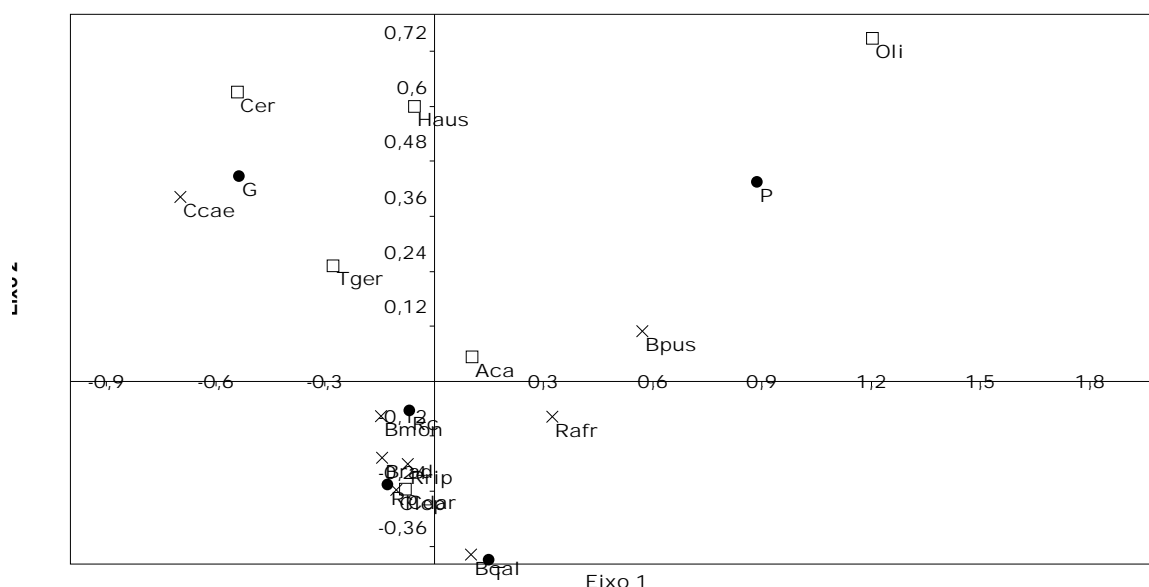


Figura 24 – Manguezal do Rio das Garças. Análise de correspondência na distribuição espacial, nos biótopos, das espécies da comunidade. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos). x – macroalgas-substrato: Bcal – *Bostrychia calliptera*; Bmon – *Bostrychia montagnei*; Bpus – *Boodleopsis pusilla*; Brad – *Bostrychia radicans*; Ccae – *Catenella caespitosa*; Clep – *Caloglossa leprieurii*; Rafr – *Rhizoclonium africanum*; Rrip – *R. riparium* □ - fauna; Aca – Acari; Cdar – *Chelorchestia darwini*; Cer – Ceratopogonidae; Haus – *Heleobia australis*; Oli – Oligochaeta; Tger – *Teleotanaeis gerlachi*.

A presença de Oligochaeta foi positivamente correlacionada com a macroalga-substrato *Boodleopsis pusilla* ($r_s = 0,78$, $p = 4,69.10^{-5}$, $n = 85$) e negativamente com *Catenella caespitosa* ($r_s = -0,61$, $p = 4,46.10^{-3}$, $n = 54$) (Tab. 7). A do Amphipoda *Chelorchestia darwini* foi positivamente correlacionada com *Bostrychia calliptera* ($r_s = 0,79$, $p = 2,90.10^{-5}$, $n = 87$), *Bostrychia radicans* ($r_s = 0,63$, $p = 2,69.10^{-3}$, $n = 87$) e com *Caloglossa leprieurii* ($r_s = 0,61$, $p = 4,08.10^{-3}$, $n = 87$).

A abundância de *Chelorchestia darwini* foi positivamente correlacionada com *Bostrychia calliptera* ($r_s = 0,66$, $p = 1,45.10^{-3}$, $n = 87$) e com *Caloglossa leprieurii* ($r_s = 0,68$, $p = 9,93.10^{-4}$, $n = 87$) (Tab. 7). Entretanto, o Tanaidacea *Teleotanaeis gerlachi* foi negativamente correlacionada com *Boodleopsis pusilla* ($r_s = -0,63$, $p = 2,97.10^{-3}$, $n =$

= 90) e a do Diptera, Ceratopogonidae foi negativamente correlacionada com *Bostrychia calliptera* ($r_s = -0,64$, $p = 2,23.10^{-3}$, $n = 113$).

A arquitetura de *Boodleopsis pusilla* ($r_s = 0,79$, $p = 3,34.10^{-5}$, $n = 86$) parece ter sido responsável por retenção de maior volume de sedimento em meio aos talos em comparação às demais espécies de macroalgas da comunidade, enquanto que *Catenella caespitosa* ($r_s = -0,64$, $p = 2,51.10^{-3}$, $n = 54$) parece ter sido responsável pela retenção dos menores volumes (Tab. 7). A frequência de Oligochaeta ($r_s = 0,72$, $p = 3,85.10^{-4}$, $n = 85$) nas amostras parece ter sido favorecida pelo sedimento retido e a abundância de Ceratopogonidae ($r_s = -0,61$, $p = 4,62.10^{-3}$, $n = 113$), prejudicada. A presença de *Rhizoclonium africanum* ($r_s = -0,63$, $p = 3,06.10^{-3}$, $n = 57$) contribuiu para a retenção de menor quantidade de água intersticial nos talos das algas, o que influenciou negativamente na presença do Amphipoda *Chelorchestia darwini* ($r_s = -0,67$, $p = 1,17.10^{-3}$, $n = 87$) e positivamente na abundância das larvas e pupas de Ceratopogonidae ($r_s = 0,60$, $p = 5,16.10^{-3}$, $n = 113$). As variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato contribuíram, portanto, para a distribuição da comunidade epífita nos biótopos.

Tabela 7 – Manguezal do Rio das Garças. Resumo das correlações entre as frequências de ocorrência dos táxons da comunidade epífita e as variáveis abióticas. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos). X indica os agrupamentos nas distribuições espaciais. + indica correlação positiva. – indica correlação negativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		Macroalgas-substrato					Variáveis		Biótopos				
		B. pusilla	B. calliptera	B. radicans	C. lepreurii	C. caespitosa			T	P	Rc	Rp	G
							Coefficiente de adsorção	Volume de sedimento					
<i>Boodleopsis pusilla</i>							-	+					
<i>Rhizoclonium africanum</i>													
<i>Bostrychia calliptera</i>									X		X	X	
<i>Caloglossa lepreuri</i>									X		X	X	
<i>Catenella caespitosa</i>								-	X		X	X	
Ceratopogonidae	Densidade	-					+	-					X
<i>Chelorchestia darwini</i>	Frequência	+	+	+			-		X		X	X	
	Densidade	+			+						X		
Oligochaeta	Frequência	+				-		+					
<i>Teleotanis gerlachi</i>	Densidade	-											

A Tab. 7 nos permite indicar que a comunidade dos troncos de *Avicennia schaueriana* e dos rizóforos de *Rhizophora mangle* foi caracterizada pelas algas

Bostrychia calliptera, *Caloglossa leprieurii*, e *Catenella caespitosa* e pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini* e a dos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* pela presença de larvas e pupas de Ceratopogonidae.

As populações de Ceratopogonidae foram favorecidas pela disponibilidade de água intersticial. As populações de *Chelorchestia darwini* foram beneficiadas pelas amostras secas de *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e de *Caloglossa leprieurii*. As populações de Oligochaeta foram associadas a *Boodleopsis pusilla* e pelos maiores volumes de sedimento retido.

II.4. DISCUSSÃO

II.4.1. Variáveis abióticas

O ponto amostral III sofreu maior influência marinha, enquanto que os pontos I e II sofreram maior influência das águas fluviais. Os pontos amostrais diferiram pela saturação de oxigênio. Temporalmente, apresentaram características diferentes os períodos entre abril e junho/06 e entre agosto e dezembro/06 que se diferenciaram em função da salinidade. Os dados obtidos diferem de PHILLIPS *et al.* (1994) e NAGELKERKEN *et al.* (2008) que afirmam que variação espacial horizontal em manguezais pode ser oriunda das variações da salinidade e da temperatura. No manguezal do Rio das Garças estas variáveis participaram das distribuições temporais. MACNAE (1963), por sua vez, concluiu que as comunidades características de regiões estuarinas são influenciadas pela variabilidade das variáveis abióticas.

II.4.2. Arquitetura das macroalgas-substrato

Os pontos amostrais não diferiram em relação às variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas. Entretanto, em relação aos biótopos, o volume de sedimento retido nos pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* foi maior do que nos rizóforos periféricos e no tufo pendente dos galhos de *Rhizophora mangle*.

Temporalmente, o coeficiente de adsorção das macroalgas na primavera foi maior que no verão. A biomassa foi diretamente correlacionada com o sedimento retido. A retenção de sedimento e a biomassa de algas tende a ser maior naquelas de maior ramificação, com estrutura mais complexa (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995, PARESQUE, 2008).

Algas finamente ramificadas, com elevada complexidade, retêm maior volume de água em seus talos o que permite inferir que a forma do talo propicia microambientes para a fauna (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 1995). Algas com maior complexidade disponibilizam maior espaço para assentamento, maior disponibilidade de alimentos e refúgios contra predação (PARESQUE, 2008). DUBIASKI-SILVA & MASUNARI (1995) encontraram maiores densidades e detectaram uma maior contribuição de recrutamento juvenil na fauna associada às algas finamente ramificadas. Os biótopos de *Rhizophora mangle*, localizados na proximidade das margens, especialmente os tufo pendentes dos galhos, podem ter sofrido uma maior ação do hidrodinamismo do rio que retira sedimento dos talos das algas. Os pneumatóforos, por sua vez, localizados mais distantes da margem e mais próximos ao solo lamoso, sofrem menor ação de lavagem pela ação da correnteza e permanecem com mais sedimento. O fator determinante do assentamento da fauna pode ter sido o volume de sedimento maior nos pneumatóforos e menor nos tufo pendentes.

II.4.3. Composição da comunidade epífita

A comunidade epífita foi constituída por noventa táxons, dezessete de macroalgas, um de Cyanobacteria e setenta e dois de macroinvertebrados. Em Santa Catarina, Estado limite de ocorrência de manguezais, a riqueza de espécies de macroalgas é de 32 táxons (HADLICH, 1984; HADLICH & BOUZON, 1985; CUNHA *et al.*, 1999; CUNHA & COSTA, 2002; HORTA & OLIVEIRA, 2002). Em São Paulo, foram citados 42 táxons de macroalgas (JOLY, 1954 e 1957; OLIVEIRA FILHO, 1969; UGADIM, 1973 e 1976; ESTON *et al.*, 1991; BRAGA *et al.*, 1997; YOKOYA *et al.*, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2004; MACHADO & NASSAR, 2007;

HORTA & OLIVEIRA, 2002). No Paraná, 34 táxons foram registrados até o momento (JOLY, 1951 e 1954; MATTOS, 1952; UGADIM, 1973 e 1976; BRAGA *et al.*, 1997; NEVES & ROCHA, 2008; HORTA & OLIVEIRA, 2002). Os números de espécies citadas para os manguezais distribuídos desde Santa Catarina até São Paulo são muito próximos e indicam que as comunidades de macroalgas apresentam composição semelhante nas latitudes dos três Estados. A ausência de citação de alguns táxons para o Paraná pode ser decorrente do reduzido número de estudo desenvolvidos na região (localizados apenas oito trabalhos). No Brasil um total de 50 espécies de macroalgas epífitas é citado em associação com os manguezais, incluindo os dados do presente estudo.

As espécies frequentes de macroalgas-substrato foram *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa lepieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum* e *Catenella caespitosa*. As algas *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* também foram citadas como dominantes em outros manguezais brasileiros, como os da Ilha do Cardoso, São Paulo (ESTON *et al.*, 1991, YOKOYA *et al.*, 1999), os de Florianópolis, Santa Catarina (BOUZON & OURIQUES, 1999) e os de São Luis, Maranhão (CUTRIM *et al.*, 2004). Pela primeira vez foram relatadas como epífitas, em manguezais no Estado do Paraná, as espécies de algas *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus*, *Polysiphonia howei* (LOPES, 2011a).

Os táxons mais frequentes da fauna na comunidade epífita foram Ceratopogonidae (Hexapoda: Diptera), *Teleotanis gerlachi* (Crustacea: Tanaidacea), *Chelorchestia darwini* (Crustacea: Amphipoda), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) e *Heleobia australis* (Mollusca: Gastropoda). Crustacea foi o táxon mais freqüente, mais abundante e mais diverso. O segundo táxon com maior diversidade foi Hexapoda e Oligochaeta foi o segundo mais abundante. CORRÊA (2008) e CORRÊA & UIEDA (2008) consideraram Crustacea o táxon mais diverso e Hexapoda o de maior abundância absoluta no manguezal do Rio da Fazenda, em São Paulo. Ainda, segundo estas autoras, neste ecossistema, Crustacea constitui-se na principal fonte alimentar dos peixes (CORRÊA & UIEDA, 2007).

A riqueza de espécies e a diversidade de Shannon aumentaram do ponto amostral I para o III. A riqueza foi de 58 espécies no ponto I, 66 no II e 72 no ponto III. Espacialmente a riqueza de espécies e a diversidade foram diretamente correlacionadas com o volume de sedimento retido, com a saturação de oxigênio, com o pH. Sazonalmente, a riqueza de espécies e a diversidade foram diretamente correlacionadas com o volume de sedimento retido em meio aos talos das algas, com a salinidade e com a temperatura da água e inversamente correlacionadas com a equabilidade. A água nos pontos amostrais, no ambiente aqui estudado, apresentou característica mixoeuhalina, apesar do ponto III sofrer maior influência marinha, através do estuário, e os pontos I e II, maior influência das águas fluviais. Todos os táxons, com frequência total superior a 5%, foram frequentes em todos os pontos amostrais e em todos os biótopos, o que caracterizou como eurihalina, a comunidade epífita. Os dados obtidos no presente trabalho concordam com os de PHILLIPS *et al.* (1994 e 1996), BOUZON & OURIQUES (1999), CUNHA & COSTA (2002) e FERNANDES *et al.* (2005) que afirmam que as espécies de macroalgas apresentam características próprias de resposta à salinidade que influenciam a distribuição das algas no ambiente estuarino. Na Baía de Babitonga, Santa Catarina, CUNHA & COSTA (2002) observaram *Bostrychia montagnei* dominando a comunidade na região euhalina, *Bostrychia calliptera* dominando na região mesohalina e *Catenella caespitosa* dominando na região oligohalina. A presença das espécies de algas em todos os pontos amostrais pode, entretanto, ser explicada pela produção de poliois, solutos associados ao processo fotossintético, para a osmoaclimação. Comparações das respostas fisiológicas de exemplares de *Bostrychia radicans*, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia montagnei*, *Caloglossa leprieurii*, amostrados nos ambientes dulcícola e marinho, apontam para a produção de diferentes quantidades de D-dulcitol, D-manitol e D-sorbitol, incrementadas em maiores valores de salinidade (WEST *et al.*, 1992; KARSTEN *et al.*, 1992 e 1993).

Em contraste com as algas-substrato, que mostraram alta similaridade de espécies, com 78% das algas presentes nos três pontos amostrais e 67% em todos os biótopos, somente 45% das espécies da macrofauna foram comuns a todos os pontos amostrais e 28% a todos os biótopos. Dentre os animais, foram registrados representantes marinhos, estuarinos, límnicos e terrestres. A comunidade nos

pontos amostrais I e II foi caracterizada pelas macroalgas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia calliptera* e *Boodleopsis pusilla* e pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini*, no ponto I. A comunidade dos troncos de *Avicennia schaueriana* e dos rizóforos de *Rhizophora mangle* foi caracterizada pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii*, e *Catenella caespitosa* e pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini* e a dos tufo pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* pela presença de larvas e pupas de Ceratopogonidae. A comunidade ao longo do período de estudo foi caracterizada, no verão por *Bostrychia radicans*, no outono e no inverno *Boodleopsis pusilla* e *Caloglossa leprieurii*, apenas no inverno, *Bostrychia calliptera* e na primavera, *Rhizoclonium riparium*.

A riqueza de espécies nos biótopos dos mangues foi de 49 táxons em troncos e pneumatóforos, 62 em rizóforos centrais, 61 em rizóforos periféricos e 64 nos tufo pendentes dos galhos. A diversidade foi correlacionada com a riqueza de espécies e tanto a riqueza de espécies, quanto a diversidade foram maiores em *Rhizophora mangle*. A equabilidade de comunidade amostrada nos rizóforos centrais foi diferente da amostrada nos tufo pendentes dos galhos e os maiores valores foram registrados nos troncos de *Avicennia schaueriana* e nos tufo pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. A distância entre as árvores de *Rhizophora mangle* escolhidas durante as atividades de campo e a margem do rio (d_R) foram sempre menores do que a distância entre as árvores de *Avicennia schaueriana* e as margens (d_A). Sendo assim, a intensidade da luz, incidente sobre as macroalgas epífitas pode ter determinado a distribuição das macroalgas (FARNSWORTH & ELLISON, 1996). ESTON *et al.* (1991) localizaram diferentes espécies habitando áreas sombreadas do manguezal e áreas com incidência solar direta. *Catenella caespitosa*, por exemplo, foi encontrada por YOKOYA (1999) em locais muito iluminados. Por outro lado, algumas espécies de algas não apresentam foto inibição como ocorre em *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Caloglossa leprieurii* e *Rhizoclonium africanum* que apresentam elevadas respostas fotossintéticas sob baixos índices de intensidade luminosa (PEÑA *et al.*, 1999, CUNHA & DUARTE, 2002).

Os maiores valores de riqueza e diversidade registrados nos biótopos de *Rhizophora mangle* sugerem que os mecanismos de colonização da comunidade

epífita possam ter sido outro fator que pode ter influenciado nas comunidades epífitas em *Avicennia schaueriana* e em *Rhizophora mangle*. Estudos desenvolvidos com meiofauna demonstram a incapacidade dos exemplares presentes em um pneumatóforo colonizarem outro pneumatóforo localizado nas proximidades (GWYOTHER & FAIRWEATHER, 2005). Por outro lado, semelhanças ou diferenças na composição de comunidades adultas podem ser explicadas pela colonização dos substratos por diferentes formas larvais de organismos com diferentes histórias de vida (BINGHAM, 1992). Os dados obtidos no presente trabalho corroboram esta hipótese, já que 92% da fauna possuem forma larval aquática. Já no caso de *Pseudosphaeroma jakobii* e *Chelorchestia darwini*, espécies que nadam e que são abundantes em biótopos de *Rhizophora mangle*, a proximidade com as margens pode estar relacionada com a facilidade de deslocamento a favor das marés, dentro da água.

As macroalgas epífitas que atuam como substratos para a fauna são *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Caloglossa leprieurii*, *Catenella caespitosa* e *Rhizoclonium riparium* e a fauna a ela associada é constituída principalmente pelos Oligochaeta, pelo Gastropoda *Heleobia australis*, pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini* e pelo Tanaidacea *Teleotanais gerlachi*. A comunidade nos troncos de *Avicennia schaueriana* e nos rizóforos de *Rhizophora mangle* foi caracterizada pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii*, e *Catenella caespitosa* e pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini* e a nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* pela presença de larvas e pupas de Ceratopogonidae.

As populações de Oligochaeta foram favorecidas pelos maiores coeficientes de adsorção e pelos maiores volumes de sedimento retido em meio aos talos da macroalga *Boodleopsis pusilla*. As populações de *Teleotanais gerlachi* foram favorecidas pelas algas *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa*, pela maiores biomassas, e pela salinidade. As populações de *Chelorchestia darwini* foram mais abundantes no ponto I, na primavera quando foram favorecidas pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii*. As populações de *Heleobia australis* foram favorecidas pelas maiores biomassas proporcionadas pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*. As populações de Acari foram associadas com

Caloglossa leprieurii e foram favorecidas pelos maiores coeficientes de adsorção. As larvas e pupas de Ceratopogonidae, mais abundantes no outono e no inverno, foram beneficiadas pela presença de *Rhizoclonium riparium* e foram favorecidas pelos maiores coeficientes de adsorção.

A complexidade da arquitetura das macroalgas foi fator determinante para a distribuição dos táxons nos biótopos. A variabilidade da composição da comunidade epífita pode aumentar a complexidade do hábitat (DUBIASKI-SILVA & MASUNARI, 2006). Apesar da proximidade com o solo, assembleias em pneumatóforo diferem das assembléias bênticas do lodo por apresentarem maior riqueza de espécies e menor abundância (PROCHES *et al.*, 2001). Por outro lado, a zonação da fauna de manguezal está relacionada com a disponibilidade de alimento na forma de microflora, microfauna e de matéria orgânica dissolvida (MACNAE & KALK, 1962). Sedimento de textura fina, além de reduzir a evaporação da água, contém grande quantidade de matéria orgânica dissolvida e mantém uma grande população bacteriana que pode servir como nutritivo recurso alimentar (SASEKUMAR, 1974).

Populações de *Chelorchestia darwini*, Amphipoda de hábito terrestre (SEREJO, 2004), foram favorecidas pela estrutura física dos talos das macroalgas que facilitaram seu deslocamento e possibilitaram proteção contra predadores. A correlação negativa da frequência de ocorrência da espécie com o coeficiente de adsorção pode estar relacionada com o hábito terrestre da espécie. Anfípodas Talitridae podem suportar longos períodos de dessecação, dentro de limites específicos para cada espécie, antes deste efeito se tornar fatal. Para *Orchestia gammarellus* (Pallas, 1766), por exemplo, a dessecação causa a morte do animal quando atinge 25% do volume de água corporal, enquanto para *Platorchestia platensis* (Kroyer, 1845), perdas de 30 % são fatais (MORRITT & SPICER, 1998). A biomassa das macroalgas *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii* pode prover proteção contra a ação da temperatura do ar e contribuindo para a preservação da quantidade de água corporal durante o período de emersão pelo efeito das marés e retardando a consequente dessecação.

II.5. CONCLUSÕES

A complexidade da arquitetura nas porções de macroalgas-substrato foi determinante para a presença da fauna epífita nos mangues. Volume de sedimento retido em meio aos talos, biomassa das porções de algas e coeficiente de adsorção influenciaram nas distribuições dos epibiontes e se constituíram em bons descritores da complexidade da arquitetura das macroalgas epífitas nos biótopos dos mangues. O volume de sedimento retido foi diretamente correlacionado com a biomassa e foi maior nos pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* do que nos rizóforos periféricos ou nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. O coeficiente de adsorção contribuiu para a distribuição temporal das macroalgas e foi maior na primavera.

A comunidade epífita foi constituída por noventa táxons, dezessete de macroalgas, um de Cyanobacteria e setenta e dois de macroinvertebrados.

São citações novas para o Estado do Paraná: *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus* e *Polysiphonia howei*. O Paraná passa a ter a ocorrência de 34 táxons de macroalgas epífitas em manguezais. O Brasil passa a apresentar 50 espécies neste ecossistema. As espécies frequentes de macroalgas-substrato foram *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum* e *Catenella caespitosa*. Os táxons mais frequentes da fauna na comunidade epífita foram Ceratopogonidae (Hexapoda: Diptera), *Teleotanis gerlachi* (Crustacea: Tanaidacea), *Chelorchestia darwini* (Crustacea: Amphipoda), Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) e *Heleobia australis* (Mollusca: Gastropoda). Crustacea foi o táxon mais freqüente, mais abundante e mais diverso. O segundo táxon com maior diversidade foi Hexapoda e Oligochaeta foi o segundo mais abundante.

A diversidade de Shannon aumentou do ponto amostral I para o III. Especialmente, nos pontos amostrais, as variáveis que influenciaram positivamente na diversidade foram volume de sedimento retido em meio aos talos e saturação de oxigênio e sazonalmente o volume de sedimento e a salinidade. Volume de

sedimento retido em meio aos talos das algas foi a variável que melhor explicou a distribuição da riqueza de espécies e da diversidade nos biótopos. A diversidade foi maior em biótopos associados à *Rhizophora mangle*. Macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* sofreram a ação da correnteza do rio, que retira sedimento retido nos talos, e apresentaram as maiores riquezas e diversidades. Os maiores valores de equabilidade na comunidade ocorreram nos troncos de *Avicennia schaueriana* e nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*.

Todos os táxons, com frequência total superior a 5%, estiveram presentes em todos os pontos amostrais e em todos os biótopos. A comunidade de características eurihalinas caracterizou-se por grande plasticidade em relação aos substratos.

Todas as algas amostradas foram de origem marinha, enquanto que a fauna registrou representantes marinhos, estuarinos, límnicos e terrestres.

Chelorchestia darwini foi mais abundante no ponto I e nos rizóforos centrais. Ceratopogonidae foi mais abundante nos tufos pendentes de galhos.

Especialmente, em relação aos pontos amostrais, *Chelorchestia darwini* foi caracteristicamente distribuído no ponto I e as macroalgas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia calliptera* e *Boodleopsis pusilla* nos pontos I e II.

Especialmente, em relação aos biótopos, as comunidades nos troncos de *Avicennia schaueriana* e rizóforos de *Rhizophora mangle* foram caracterizadas pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii*, e *Catenella caespitosa* e pelo Amphipoda *Chelorchestia darwini*. A dos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* foi caracterizada pelas larvas e pupas de Ceratopogonidae.

Sazonalmente, ao longo do período de estudo a comunidade no verão foi caracterizada por *Bostrychia radicans*. No inverno por *Bostrychia calliptera* que em conjunto com *Boodleopsis pusilla* e *Caloglossa leprieurii* caracterizou outono e inverno. *Rhizoclonium riparium* caracterizou a primavera.

As associações interespecíficas entre a fauna e as macroalgas-substrato ocorreram entre Oligochaeta e *Boodleopsis pusilla*, entre Teleotanae *gerlachi* (Tanaidacea), *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa*, entre *Chelorchestia darwini* (Amphipoda), *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii*, entre *Heleobia australis* (Gastropoda),

Bostrychia calliptera, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*, entre Acari e *Caloglossa leprieurii*, entre Ceratopogonidae e *Rhizoclonium riparium*.

Populações de Oligochaeta foram favorecidas pelo volume de sedimento e pelo coeficiente de adsorção, de *Teleotanaia gerlachi* pelas biomassas e salinidade, de *Heleobia australis* e *Chelorchestia darwini* pelas biomassas, de Acari e Ceratopogonidae pelos coeficientes de adsorção.

Mecanismos de colonização de organismos com diferentes histórias de vida diferentes e com diferentes formas larvais influenciaram na distribuição das espécies epífitas.

CAPÍTULO III

**BIOLOGIA POPULACIONAL DE *Pseudosphaeroma jakobii* LOYOLA E SILVA,
1959 (CRUSTACEA: ISOPODA: SPHAEROMATIDAE) NO MANGUEZAL DO RIO
DAS GARÇAS, GUARATUBA, PARANÁ, BRASIL**

RESUMO

A flutuação temporal de densidade, das características morfométricas e da biologia reprodutiva de uma população do isópodo *Pseudosphaeroma jakobii* foi descrita nos manguezais do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná. As amostras foram obtidas das algas epífitas em rizóforos e nos tufos de macroalgas pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. Coletas mensais foram realizadas de janeiro/06 a fevereiro/07 em três pontos amostrais distribuídos ao longo do Rio das Garças, num gradiente crescente de salinidade de $15,29 \pm 6,42$ (ponto I), $16,88 \pm 6,61$ (ponto II) e $19,17 \pm 6,32$ (ponto III). Foram obtidos 1284 exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii* entre 0,51 m e 1,77 m acima da maré zero, na região entre-marés em associação com macroalga. 94,86% dos exemplares foram amostrados nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. A maior abundância foi encontrada no ponto II, durante o inverno. Na população, as fêmeas e os juvenis constituíram a maioria da população. O recrutamento de juvenis ocorreu em todos os meses e a reprodução da população foi contínua. Foram fotografados e mensurados 253 exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii*, dos quais 95 eram machos, 106 fêmeas (19 ovígeras) e 52 juvenis. Os isópodos tiveram o seu comprimento total do corpo (Lt) e do pleotélson (Lp) medidos e suas medidas foram linearmente correlacionadas pela equação: $Ls = 0,006084 + 0,01849Lt$. O comprimento total do corpo de *Pseudosphaeroma jakobii* variou de 0,88 a 5,49 mm. A amplitude modal dos juvenis foi na classe 1,5 mm, a das fêmeas na classe 2,0 mm e a dos machos, nas classes 2 mm e 2,5 mm. A menor fêmea ovígera mediu 3,50 mm e a amplitude do corpo coincidiu com o das fêmeas. A razão sexual foi diferente de 1:1 e o número de fêmeas superou o dobro do número de machos. A fertilidade variou de dois a vinte e cinco ovos/embrões por fêmea, com média de $15,8 \pm 6,32$ ovos por fêmea. A fertilidade foi positivamente correlacionada com o comprimento total do corpo da fêmea. Os três estádios de desenvolvimento embrionário foram encontrados em todo o período de estudo. O embrião cresceu durante o desenvolvimento embrionário. *Pseudosphaeroma jakobii* é um isópodo tipicamente estuarino, cujo ciclo de vida da espécie ocorre integralmente nas macroalgas epífitas dos manguezais.

Palavras-chave: epifitismo, preferências por substrato, associação com macroalgas, tufo pendentes, rizóforos, relações morfométricas, razão sexual, fertilidade.

ABSTRACT

Populational biology of *Pseudosphaeroma jakobii* Loyola e Silva, 1959 (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae) in Rio das Garças mangrove, Guaratuba, Paraná, Brazil. The temporal fluctuation of density, and morphometric characteristics of the reproductive biology of a population of the isopod *Pseudosphaeroma jakobii* was described in the mangroves of Rio das Garças, Guaratuba Bay, Paraná. Samples were obtained from the epiphytic algae from rhizophores and clumps of macroalgae hanging from the branches of *Rhizophora mangle*. Monthly samples were collected from January/06 to February/07 on three sampling points along Rio das Garças, in a gradient of increasing salinity of 15.29 ± 6.42 (point I), 16.88 ± 6.61 (point II) and 19.17 ± 6.32 (point III). 1284 specimens of *Pseudosphaeroma jakobii* were obtained between 0.51 m and 1.77 m above the zero tide, the intertidal area in association with the algae. 94.86% of the specimens were sampled in tufts hanging from branches of *Rhizophora mangle*. The highest abundance was found in section II, during the winter. In the population, females and juveniles were the majority. The recruitment of juveniles occurred in all months and reproduction of the population was continued. They were photographed and measured 253 specimens of *Pseudosphaeroma jakobii*, of which 95 males, 106 females (19 ovigerous) and 52 juveniles. The isopods had their total body length (Lt) and pleotelson (Lp) measured and his measurements were linearly correlated by the equation: $Ls = 0.006084 + 0.01849 Lt$. The total length of *Pseudosphaeroma jakobii* ranged from 0.88 mm to 5.49 mm. The modal amplitude of juveniles was in the class 1.5 mm, the females were in the class 2.0 mm, and males in classes 2 mm and 2.5 mm. The smallest ovigerous female measured 3.50 mm and breadth of the body coincided with the breadth of the females. The sex ratio was different than 1:1 and the number of females is more than twice the number of males. Fertility ranged from two to twenty-five eggs / embryos per female with a mean of 15.8 ± 6.32 eggs per female. Fertility was positively correlated with the total length of the female body. The three embryonic stages were found throughout the study period. The embryo grew during embryonic development. *Pseudosphaeroma jakobii* is a typical estuarine isopod, whose life cycle of the species occurs entirely in epiphytes macroalgae of mangroves.

Keywords: epiphytism, preferences for substrate association with macroalgae, tufts outstanding, rhizophores, morphometric relationships, sex ratio, fertility.

III.1. INTRODUÇÃO

Pseudosphaeroma jakobii Loyola e Silva, 1959 (Isopoda, Sphaeromatidae) apresenta o primeiro par de pereiópodos não queliformes e o pleotélson, com aparência de leque, formado pelo último segmento do abdome fusionado ao télson (LOYOLA E SILVA, 1960, IVERSON, 1982, TABERNER, 1988). O pleotélson tem aparência abobodada e é utilizado na natação, em conjunto com os urópodos (LOYOLA E SILVA, 2006). Como representante da sub-família Sphaeromatinae, possui pregas respiratórias transversais no endópodo e no exópodo do quarto e do quinto pleópodo (TABERNER, 1988). As fêmeas desta espécie não apresentam oostegitos e os embriões se desenvolvem em uma bolsa única (LOYOLA E SILVA, 1960).

A distribuição geográfica desta espécie está restrita ao Atlântico Ocidental, ocorrendo desde Madre, no México até Bueno Aires na Argentina. No Brasil, há registro da espécie na Paraíba, em Pernambuco, em Alagoas, no Rio de Janeiro, e de São Paulo ao Rio Grande do Sul (LOYOLA E SILVA, 1960; PIRES, 1982; LOYOLA E SILVA *et al*, 1994).

A espécie, que pode ser considerada de hábito semiterrestre por viver muito tempo fora d'água, pode suportar grande variação de salinidade, incluindo a salinidade zero (LOYOLA E SILVA, 1960; WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990).

Pseudosphaeroma jakobii pode viver em associação com outros Isopoda como *Cassidinidea fluminensis* (Mané-Garzon, 1944) e *Sphaeroma terebrans* Bate, 1866, ou ainda, com outros Crustacea como Tanaidacea (LOYOLA E SILVA, 1960). A espécie também pode ser encontrada em associação com vários substratos vegetais, como raízes de *Spartina alterniflora* Loiseleur (LOYOLA E SILVA, 1960; PIRES, 1982), folhas e hastes de *Potamogeton* sp., *Chara* sp., *Ceratophyllum demersum* Linnaeus e *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990), raízes de *Rhizophora mangle* (LOYOLA E SILVA, 1960). Possui hábitos detritívoros e utiliza as espécies vegetais como recurso alimentar, além de participar do processo de particulação destes recursos (WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990). Também coloniza substratos artificiais como casco de

embarcações, colunas de concreto em ancoradouros e rachaduras de estacarias (NEVES, 2006; LOYOLA E SILVA, 1960).

Os estudos de PIRES (1982), LOYOLA E SILVA *et al.* (1994), OLIVEIRA (2008) foram de enfoque taxonômico, o de WÖRDIG & DORNELLES DA SILVA (1990) descreveram sua distribuição no sistema lagunar de Tramandaí, no Rio Grande do Sul, o de NEVES (2006) citou sua presença sobre substratos artificiais no late Clube de Paranaguá e o de CONTENTE (2008) o incluiu como componente da dieta de juvenis de robalos, *Centropomus parallelus* Poey, 1860 na Baía de Paranaguá no Paraná.

As características da espécie em relação ao substrato e às variáveis abióticas: temperatura e salinidade, estão resumidas na Tab. 8.

Tabela 8 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Resumo de dados contidos em bibliografia relacionados aos substratos de preferência e resposta às variáveis abióticas: salinidade e temperatura.

Localidade	Substrato e microambientes	Salinidade Mín.- Máx.	Temperatura (°C) Mín.- Máx.	Autor
Alagoas	-Madeira em decomposição; -Rochas, -Fauna em painéis artificiais	0,06 -14,5	26,5-30,5	LOYOLA E SILVA <i>et al.</i> , 1994
Rio de Janeiro São Paulo	-Costão rochoso; -Raízes de Spartina -Areia.	-	-	PIRES, 1982
Ubatuba,SP	-Macroalgas artificiais	0 -10		CORREIA, 2008
Baía de Paranaguá, PR	-Colunas de concreto	12-34	18-30	NEVES, 2006
Baía de Guaratuba,PR	-Rachaduras em estacarias -Macroalgas -Macrófita (<i>Potamogeton</i> sp.) Epibionte em macroalgas	-Água doce -Água salobra 3-27		LOYOLA E SILVA, 1960
Tramandaí, RS	-Macrófitas : (<i>Potamogeton</i> sp.; <i>Chara</i> sp.; <i>Ceratophyllum demersum</i> ; <i>Eicchornia azurea</i>)	0-5	15-30	LOPES, 2011 – CAPÍTULO I WÖRDIG e DORNELLES DA SILVA, 1990

Pseudosphaeroma jakobii participou da comunidade epífita no manguezal do Rio das Garças, onde foi amostrado sobre os rizóforos e nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle*. Na comunidade dos tufos pendentes dos galhos foi a espécie mais frequente e mais abundante e sua presença e abundância foram positivamente correlacionadas com as temperaturas do ar e da água e negativamente correlacionadas com a salinidade (Tab. 8). Neste biótopo sua presença esteve associada às macroalgas *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa* (LOPES, 2011b). No entanto, apesar da abundância no manguezal, nenhum estudo sobre a biologia da espécie foi localizado.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo descrever a distribuição da abundância de *Pseudospheroma jakobii* em três pontos amostrais distribuídos num gradiente crescente de salinidade no manguezal do Rio das Garças, bem como descrever a estrutura populacional, a biologia reprodutiva e o período de recrutamento da espécie.

III.2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no manguezal do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná nos pontos amostrais descritos no Capítulo I (LOPES, 2011b). As coletas foram mensais, em janeiro/06 a fevereiro/07, em maré vazante de sizígia. Não foram obtidas amostras em fevereiro/06. Os pontos amostrais diferiram espacialmente pela saturação de oxigênio. O ponto amostral III apresentou características mais próximas às do estuário, com influência marinha, e os pontos I e II sofreram maior influência das águas fluviais (LOPES, 2011b). Temporalmente, os pontos amostrais diferiram pela salinidade. Dois períodos foram diferenciados ao longo do período de estudo, um entre abril e junho/06 (outono) e outro entre agosto e dezembro/06 (LOPES, 2011b).

No período de estudo, a temperatura da água no Rio das Garças variou de 17,90 °C a 32,50 °C, a salinidade, de 3 a 27, o pH, de 5,95 a 8,04 e a saturação de oxigênio de 26,14% a 89,68%. Segundo dados do SIMEPAR, a temperatura do ar variou de 17,20 °C a 25,20 °C (LOPES, 2011b).

Os exemplares foram triados e identificados no estudo da fauna associada às macroalgas epífitas em manguezais (LOPES, 2011b). A metodologia de amostragem seguiu os procedimentos descritos nos Capítulos I e II (LOPES, 2011b, 2011c). Nestes Capítulos podem ser encontrados, também, os procedimentos de medição das variáveis: luminosidade, temperatura da água, teor de oxigênio dissolvido, pH, condutividade, salinidade, volume de sedimento retido nos talos das algas e biomassa das algas e cálculo da saturação de oxigênio e do coeficiente de adsorção.

A distribuição da abundância de *Pseudosphaeroma jakobii* foi analisada através do número absoluto de exemplares e da densidade de exemplares em cada amostra de alga (ind.g^{-1}) (LOPES, 2011b). Abundâncias médias foram calculadas para cada biótopo e para cada ponto amostral, em todos os meses durante o estudo. Os biótopos analisados para a espécie foram: tronco e pneumatóforo de *Avicennia schaueriana*, rizóforos centrais e periféricos e tufo de algas pendentes dos galhos em *Rhizophora mangle* (Fig. 14). As diferenças em relação à distribuição espacial e temporal da abundância foram comparadas com a análise de variância ANOVA, ($\alpha = 5\%$). A priori, a normalidade dos resíduos foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias, pelo teste Levene. A posteriori, o teste de Tukey foi utilizado na comparação das médias.

Cada exemplar foi analisado quanto ao sexo e quanto ao estágio de desenvolvimento. Os juvenis apresentaram os pleópodos pouco desenvolvidos. Dentre os sexualmente maduros, os machos foram caracterizados pela presença de estilete assessorio no segundo par de pleópodos. Os ovos ou embriões contidos no marsúpio das fêmeas ovígeras foram retirados e contados. Os estágios de desenvolvimento dos ovos foram determinados de acordo com GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX (2005). No estágio I, o ovo se apresentou com a aparência de uma massa esférica, opaca e uniforme, sem definição de estruturas; no estágio II, os somitos do embrião já estavam definidos e sua aparência foi alongada e curvilínea; no estágio III, o juvenil denominado manca, apresentou a forma do adulto.

Para a obtenção das medidas morfométricas, os isópodos e os ovos foram fotografados com câmera digital acoplada em microscópio estereoscópico, utilizando o programa para microcomputadores Honestech TVR 2.5. Com auxílio de uma pinça, o corpo dos isópodos, em decúbito dorsal, foi pressionado sobre uma placa de Petri, do modo que toda a extensão da região ventral ficasse em contato com a superfície da placa.

O comprimento total do corpo dos exemplares (Lt) foi medido desde a margem anterior do epístoma até a margem posterior do pleotélson. O comprimento do pleotélson (Lp) foi medido da margem anterior até a sua borda posterior (Fig. 25).

As imagens digitais foram medidas com o auxílio do programa Jandel Sigma Scan Pro Image Measurement, versão 2.0, com precisão de centésimo de milímetro.

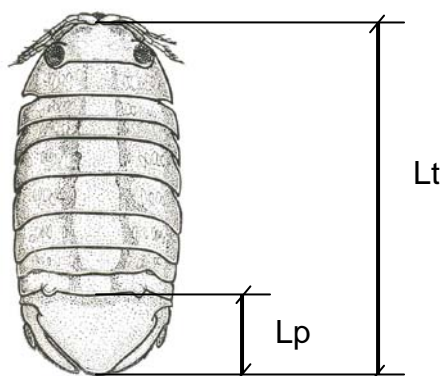


Figura 25 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Representação esquemática das medidas morfológicas. Lp - comprimento do pleotelson. Lt - comprimento total do corpo. Desenho: Jayme Loyola e Silva (LOYOLA E SILVA, 1960).

As populações de *Pseudosphaeroma jakobii* foram analisadas com regressão linear entre o comprimento do pleotelson e o comprimento total do corpo. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado na confirmação da regressão linear, com um nível de confiança de 95%.

As diferenças entre as razões sexuais, nos pontos amostrais foram verificadas com ANOVA ($\alpha = 5\%$). As diferenças entre o comprimento total de *Pseudosphaeroma jakobii* nos estágios de desenvolvimento do embrião foram analisadas com ANOVA ($\alpha = 5\%$).

O marsúpio das fêmeas ovígeras foi rompido com o auxílio de um bisturi para a contagem e medição dos ovos. Os ovos e embriões, retirados do marsúpio, foram avaliados quanto ao estágio de desenvolvimento e o comprimento do maior eixo foi medido. Relações lineares foram analisadas entre o comprimento total do corpo da fêmea e o número de ovos de cada ninhada e entre o comprimento total do corpo da fêmea o comprimento médio do maior eixo dos ovos de cada ninhada. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado na confirmação da regressão linear, com um nível de confiança de 95%.

Apesar dos ovos permanecerem firmemente fechados dentro do marsúpio, erros na estimativa da fertilidade, relacionados com perdas naturais de ovos durante o desenvolvimento embrionário, foram evitados utilizando-se apenas as fêmeas ovígeras portadoras de ovos íntegros e no estágio I.

O número de classes de comprimento total do corpo dos isópodos foi obtido pela regra de Sturges (VIEIRA, 1980), tendo a amplitude de cada classe estabelecida em 0,5 mm.

Os testes Shapiro-Wilk, teste “t”, teste de Levene, as correlações de Spearman e as análises de variância (ANOVA) foram realizados no pacote estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001). O teste quiquadrado foi realizado no EXCEL (MICROSOFT CORP., 2007). As imagens digitais foram medidas com o auxílio do programa Jandel Sigma Scan Pro Image Measurement, versão 2.0 (SYSTAT SOFTWARE INC., 2010).

III.3. RESULTADOS

III.3.1. Distribuição espacial e temporal da abundância

Os 1284 exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii* foram amostrados entre 0,51 m e 1,77 m acima da maré zero relativa ao Canal da Galheta, Paranaguá, PR, associados às macroalgas epífitas dos mangues (DHN, 2006, 2007).

Nos diferentes biótopos do manguezal, 18 indivíduos foram epífitos em rizóforos centrais, 48 em rizóforos periféricos e 1218 em tufo pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* (Fig. 26). A abundância média ($F = 8,78$, $p = 3,45 \cdot 10^{-2}$, $n = 1284$) e a densidade ($F = 16,51$, $p = 1,17 \cdot 10^{-2}$, $n = 1284$) caracterizaram esta diferença na distribuição da espécie (Apêndice: Tab.LXIII). A preferência de *Pseudosphaeroma jakobii* foi pelos biótopos associados à *Rhizophora mangle*, e dentre eles, os tufo de macroalgas pendentes dos galhos. Neste biótopo, foram registrados 94,86% dos indivíduos da população. Nenhum exemplar foi amostrado nos biótopos de *Avicennia schaueriana*.

No ponto amostral I foram identificados 629 isópodos, no ponto II, 433 e no ponto III, 222. Apesar de uma maior abundância absoluta, no ponto amostral I, não foram observadas diferenças na abundância média nos pontos amostrais, durante o período de estudo ($F = 2,42$, $p = 0,21$, $n = 1302$) (APÊNDICE: Tab. LXIII e LXIV).

As maiores densidades de *Pseudosphaeroma jakobii*, nas porções de macroalgas, foram registradas no ponto II e estes valores foram significativamente diferentes dos amostrados no ponto III (Fig. 27) ($F = 4,17$, $p = 0,05$, $n = 1284$). A densidade foi distribuída sazonalmente e no inverno, foi maior ($F = 3,80$, $p = 0,05$; $n = 1284$).

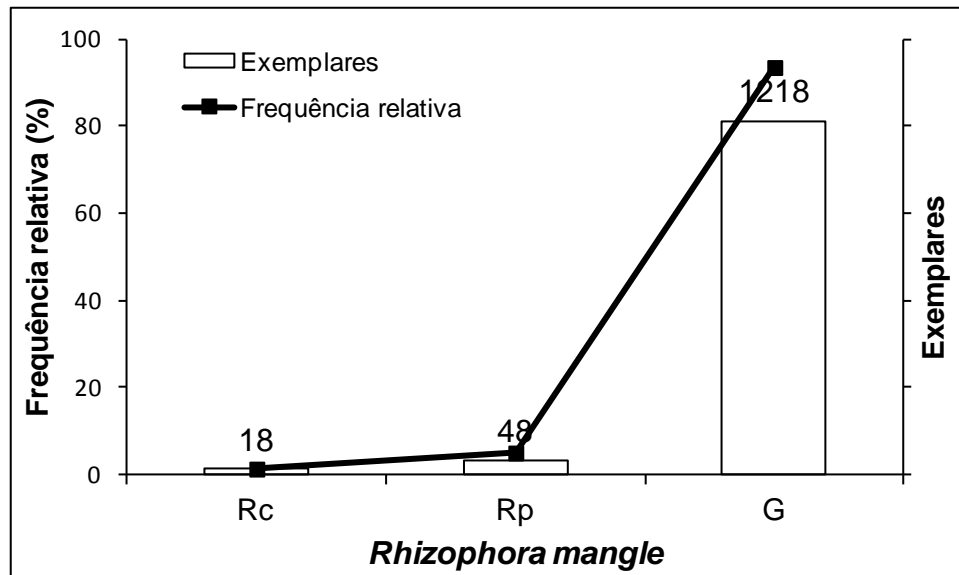


Figura 26 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Frequência absoluta e relativa dos exemplares em relação à preferência de substrato. Biótopos: *Rhizophora mangle*: Rc = rizóforo central, Rp = rizóforo periférico, G = tufos de algas pendentes de galhos.

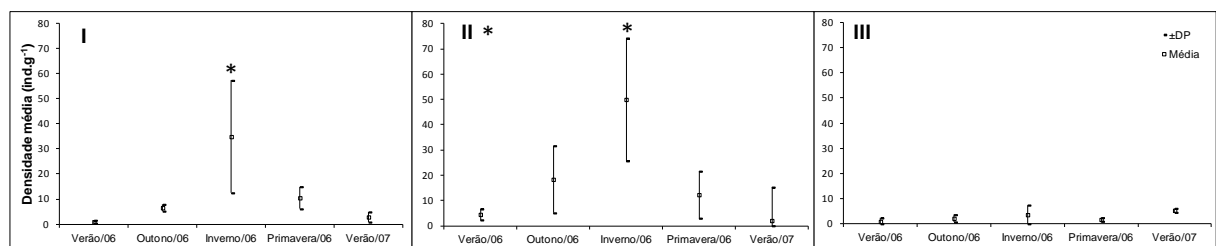


Figura 27 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Flutuação sazonal da densidade média (ind.g^{-1}) nos pontos amostrais no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Médias acrescidas do desvio-padrão. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

III.3.2. Características morfológicas

Foram fotografados e mensurados 253 exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii*. Destes, 95 eram machos, 106 fêmeas, incluindo 19 fêmeas ovígeras, e 52 juvenis. O comprimento total do corpo variou de 0,88 mm a 5,49 mm.

A relação entre o comprimento do pleotélson (Lp) e o comprimento total do corpo (Lt) na população inteira, incluindo os dados de todas as campanhas e de todos os pontos amostrais, foi de $L_s = 0,006084 + 0,01849L_t$ ($n = 253$, $r^2 = 0,84$; $F = 926$, $p = 4,82 \cdot 10^{-116}$) (Fig. 28).

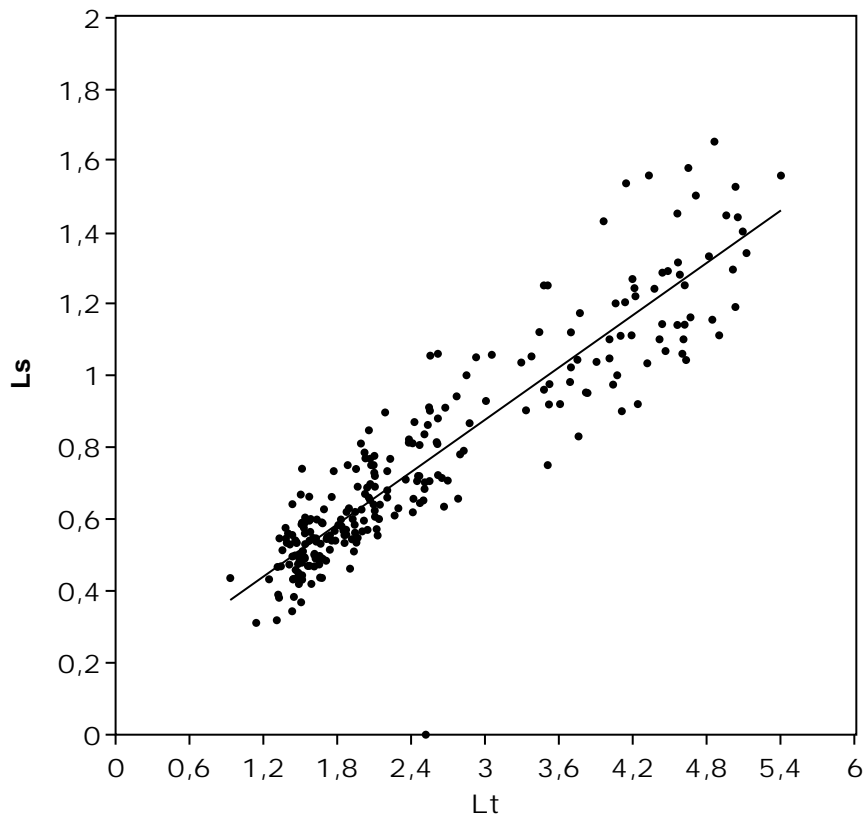


Figura 28– *Pseudosphaeroma jakobii*. Regressão linear entre as medidas de comprimento do pleotélson (Lp) e do comprimento total do corpo (Lt). As medidas estão em milímetros. $n = 201$. $L_s = 0,006084 + 0,01849L_t$ ($F = 926$, $p = 4,82 \cdot 10^{-116}$, $r = 0,9171$, $n = 253$)

III.3.3. Biologia reprodutiva

O comprimento total do corpo de *Pseudosphaeroma jakobii* foi dividido em classes de 0,50 mm (Fig. 30). O comprimento dos juvenis variou de 0,88 a 1,60 mm, o das fêmeas de 1,61 a 5,38 mm e os machos de 1,68 a 5,49 mm. A amplitude

modal dos juvenis ocorreu na classe 1,50 mm, a das fêmeas na classe 2,00 mm e a dos machos, ocupou as classes 2,00 mm e 2,50 mm. A menor fêmea ovígera mediu 3,50 mm e a amplitude do corpo coincidiu com o das fêmeas.

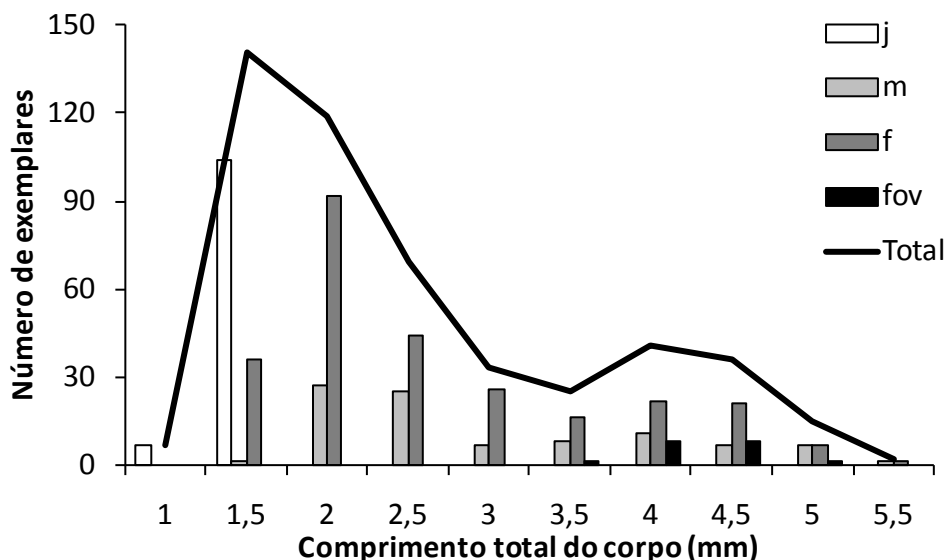


Figura 29 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Distribuição de frequência das categorias demográficas em classes de comprimento total do corpo. n = 496: j = juvenil, m = macho, f = fêmea, fov = fêmea ovígera.

Fêmeas não ovígeras, machos e juvenis estiveram na população durante o ano inteiro (Fig. 30). O recrutamento foi contínuo, com os juvenis ocorrendo em todos os meses do período de estudo, com maior intensidade de novembro a março, quando as temperaturas estiveram mais elevadas. Não foi possível delimitar com clareza coortes de adultos.

As fêmeas ovígeras ocorreram apenas em abril/06, julho/06, agosto/06, novembro/06, dezembro/06 e janeiro/07, quando sua frequência relativa na população, variou de 4,76% (abril/06) a 15,38% (dezembro/06) (Fig. 30). Entretanto, a distribuição temporal das fêmeas ovígeras não foi significativa, provavelmente, em função do número reduzido de fêmeas ovígeras na população, ($\chi^2 = 16,35$, $p = 0,18$, $n = 19$).

A proporção de sexos na população de *Pseudosphaeroma jakobii* foi diferente da razão 1:1. O número de fêmeas superou o dobro do número de machos nos meses em que a proporção sexual que foi significativa: março, abril, junho, agosto, novembro e dezembro de 2006 (Tab. 9).

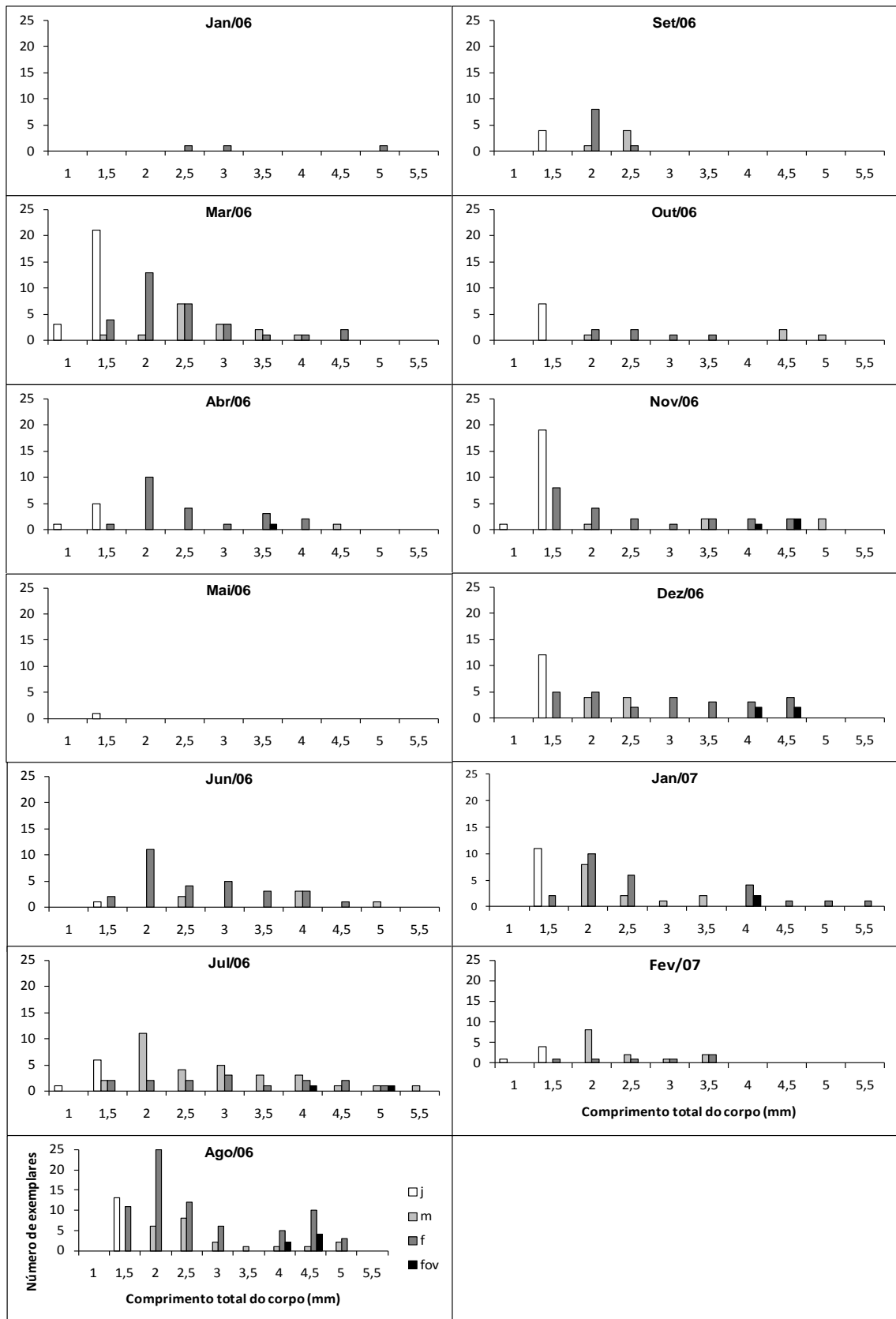


Figura 30 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Flutuação anual da distribuição de frequência nas classes de comprimento total do corpo da população, no período de estudo.

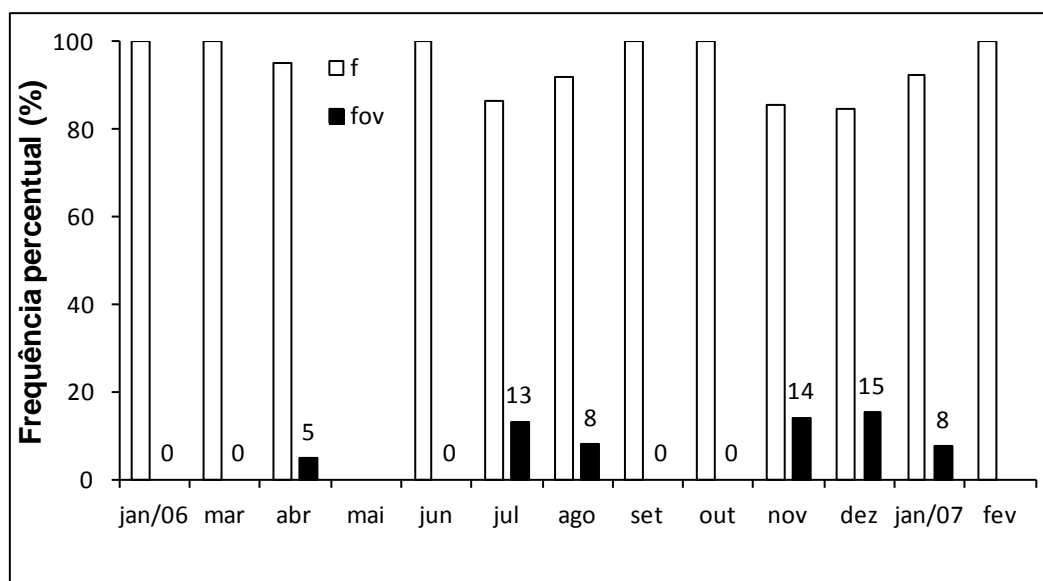


Figura 31 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Flutuação mensal percentual de fêmeas, ovígeras e não ovígeras, na população.

Tabela 9 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Razão de sexos dos exemplares sexualmente maduros. χ^2 = Estatística do teste quiquadrado. p = probabilidade do teste quiquadrado. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%. - Nenhum exemplar amostrado.

Data	Machos	Fêmeas	M:F	χ^2	p
Jan/06	1	3	1:3,00	0,99 ^{ns}	0,32
Mar/06	14	31	1:2,21	6,42 *	1,13.10 ⁻²
Abr/06	1	20	1:20,00	17,19 *	3,38.10 ⁻⁵
Mai/06	-	-			
Jun/06	6	29	1:4,83	15,11 *	1,01.10 ⁻⁴
Jul/06	12	13	1:1,08	0,04 ^{ns}	0,84
Ago/06	21	68	1:3,24	24,82 *	6,29.10 ⁻⁷
Set/06	5	8	1:1,60	0,69 ^{ns}	0,41
Out/06	4	6	1:1,50	0,40 ^{ns}	0,53
Nov/06	6	18	1:3,00	6,00 *	1,43.10 ⁻²
Dez/06	8	22	1:2,75	6,53 *	1,06.10 ⁻²
Jan/07	13	24	1:1,85	3,27 ^{ns}	7,05.10 ⁻²
Fev/07	3	7	1:2,33	1,60 ^{ns}	0,21

A fertilidade de *Pseudosphaeroma jakobii* foi de dois a vinte e cinco ovos/embriões por fêmea, com uma fertilidade média de $15,8 \pm 6,32$ embriões por fêmea. A quantidade de ovos no estágio inicial foi positivamente correlacionada com o comprimento total do corpo da fêmea ($r_s = 0,86$, $p = 4,36.10^{-3}$, $n = 9$). Como apenas nove fêmeas continham ovos neste estágio, este resultado pode ser considerado um indicativo desta correlação e o desenvolvimento de novos estudos se faz necessário para um maior conhecimento a cerca da fertilidade da espécie.

Duzentos e oitenta e quatro ovos foram fotografados e medidos, 153 no estágio de desenvolvimento inicial, 92 no intermediário e 39 no final. O embrião cresceu 56,7% em comprimento do estágio inicial até o intermediário e de 23,6% deste até o estágio final (Fig. 32). O comprimento do eixo maior do embrião no estágio final foi diferente tanto do inicial ($t = -3,40$, $p = 1,05 \cdot 10^{-2}$, $n = 39$), quanto do intermediário ($t = -2,88$, $p = 2,78 \cdot 10^{-2}$, $n = 39$)

Em todos os meses do período de estudo os ovos analisados apresentaram todos os estádios de desenvolvimento embrionário, reforçando a hipótese de recrutamento contínuo de juvenis no ano.

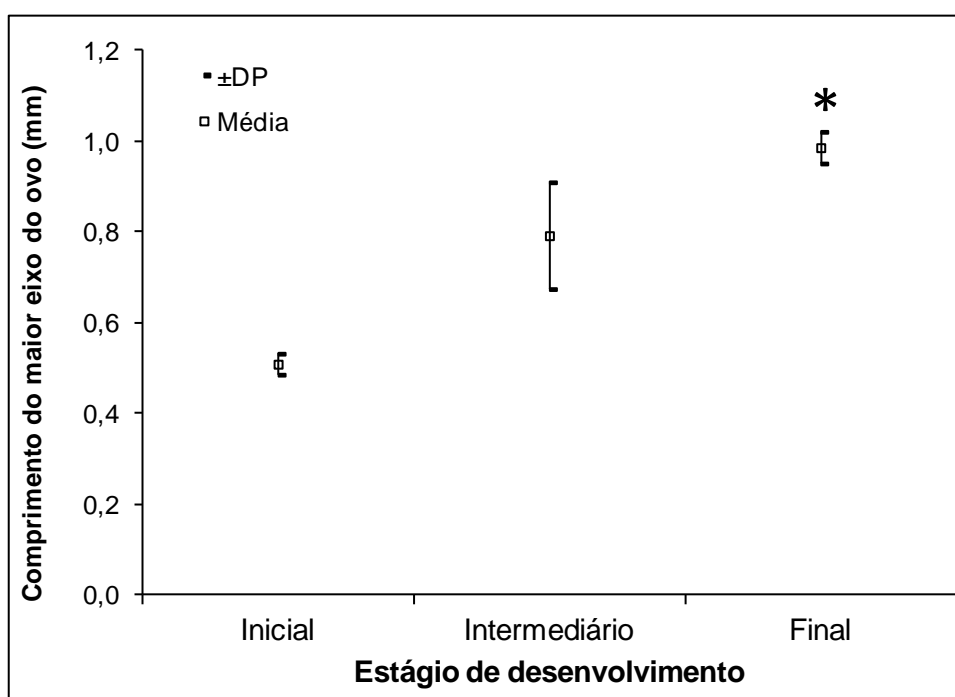


Figura 32 – *Pseudosphaeroma jakobii*. Comprimento do maior eixo do ovo durante o desenvolvimento embrionário.

III.4. DISCUSSÃO

As porções de macroalgas com maiores densidades de *Pseudosphaeroma jakobii* foram amostradas no ponto amostral no II, localizado no trecho intermediário, no Rio das Garças, no inverno. Estes dados corroboram os de CORRÊA (2008) e LOPES (2011b), que indicam o comportamento eurihalino da espécie, porém

relatam a maior frequência da espécie nos pontos amostrais I e II do Rio das Garças. CORRÊA, (2008) encontrou a maior abundância destes isópodos no inverno, no trecho intermediário do rio Fazenda, Ubatuba, SP. LOPES (2011b), encontrou uma maior abundância da espécie nos pontos amostrais I e II, no Rio das Garças, Guaratuba, PR, em localidades sob maior influência fluvial.

Os exemplares de *Pseudosphaeroma jakobii* foram amostrados em associação com algas epífitas em galhos de *Rhizophora mangle*, na região entre-marés. Estes dados corroboram os de LOYOLA E SILVA (1960) que amostrou exemplares desta espécie em raízes de *Rhizophora mangle* e ampliam a informação sobre as preferências de substrato. A espécie já havia sido encontrada em costões rochosos (PIRES, 1982), associada à estruturas vegetais (LOYOLA E SILVA, 1960; PIRES, 1982; WÖRDIG & DORNELLES DA SILVA, 1990), e colonizando substratos artificiais (LOYOLA E SILVA, 1960, 1994; NEVES, 2006; CORRÊA, 2008). Também corroboram os de PIRES (1982) e CORRÊA (2008) quando indicam a presença da espécie na região entre-marés.

Pseudosphaeroma jakobii demonstrou preferência pela ocupação de biótopos associados à *Rhizophora mangle* e 94,86% dos exemplares foram amostrados em tufo de macroalgas pendentes dos galhos. A preferência pelo biótopo citado corrobora os dados de LOPES (2011b) que cita o isópodo como a espécie mais frequente e abundante nos tufo pendentes dos galhos. Segundo a autora, os isópodos podem ter preferência por este substrato, por que ali encontram refúgio contra predadores, proteção contra temperaturas elevadas e consequente dessecação. O isópodo pode ainda, estar participando do processo de particulação das macroalgas *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei* e *Catenella caespitosa* que utiliza para seu alimento. CORRÊA (2008) também encontrou a espécie em grande abundância associada ao substrato artificial que simulava as raízes de mangue e que foi fixado aos galhos do dossel da vegetação marginal, para permanecer dentro da água durante os ciclos de maré. LOYOLA E SILVA (2006) afirma que o pleotélson e os urópodos são utilizados na natação. A espécie pode, portanto, estar utilizando este biótopo pela disponibilidade de ponto de apoio para seu lançamento na água para a natação, e para a subida novamente na vegetação,

após o deslocamento. O animal pode estar utilizando a correnteza do rio e aquela criada durante os movimento da maré para facilitar seu deslocamento.

Na população a maioria da população foi de fêmeas e de juvenis. Os juvenis foram amostrados em todos os meses e o recrutamento na população foi contínuo. As populações de *Paradella diana* (Menzies, 1962) e de *Uromunna* sp. amostrados em associação com os rizóforos de *Rhizophora mangle*, no México, também apresentaram mais fêmeas e juvenis (GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX, 2003). Naquela localidade o recrutamento também foi contínuo.

O comprimento total do corpo de *Pseudosphaeroma jakobii* variou de 0,88 mm a 5,49 mm. A relação entre o comprimento do pleotélson (Lp) e o comprimento total do corpo (Lt) foi de $L_s = 0,006084 + 0,01849L_t$. O comprimento dos juvenis (Lt) variou de 0,88 a 1,60 mm, o das fêmeas de 1,61 a 5,38 mm e os machos de 1,68 a 5,49 mm. A amplitude modal dos juvenis ocorreu na classe 1,5 mm, a das fêmeas na classe 2,0 mm e a dos machos, ocupou as classes 2 mm e 2,5 mm. A menor fêmea ovígera mediu 3,50 mm e a amplitude do corpo coincidiu com o das fêmeas. A menor fêmea ovígera de *Paradella diana* mediu 3,4 mm (GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX, 2005).

A proporção de sexos na população de *Pseudosphaeroma jakobii* foi diferente da razão 1:1. O número de fêmeas superou o dobro do número de machos em março, abril, junho, agosto, novembro e dezembro/06. GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX (2005) encontrou para *Uromuna* sp uma razão sexual variável entre uma a duas fêmeas por macho, e para *Paradella diana* uma média de 2,3 fêmeas para cada macho. A presença de exemplares de todas as categorias etárias na população indica *Pseudosphaeroma jakobii* realiza seu ciclo de vida completamente no manguezal do Rio das Garças,

A fertilidade variou de dois a vinte e cinco ovos/embriões com média de $15,8 \pm 6,32$ por fêmea. A quantidade de embriões foi positivamente correlacionada com o comprimento total do corpo da fêmea. LOYOLA E SILVA (1960) encontrou para esta espécie, na mesma Baía onde o presente estudo foi desenvolvido, de 20 a 35 embriões por fêmea. A fertilidade de *Paradella diana* variou de 14 a 25 embriões, com média de 19 ovos (GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX, 2005).

Duzentos e oitenta e quatro ovos foram fotografados e medidos, 153 no estágio de desenvolvimento inicial, 92 no intermediário e 39 no final. O embrião cresceu 56,7% em comprimento do estágio inicial até o intermediário e de 23,6% deste até o estágio final (Fig. 30). O estágio final foi diferente tanto do inicial ($t = -3,40$, $p = 1,05 \cdot 10^{-2}$, $n = 39$), quanto do intermediário ($t = -2,88$, $p = 2,78 \cdot 10^{-2}$, $n = 39$).

Os ovos analisados durante todos os meses do período de estudo apresentaram todos os estádios de desenvolvimento embrionário, reforçando a hipótese de recrutamento de juvenis contínuo no ano.

III.5. CONCLUSÕES

As maiores abundâncias de *Pseudosphaeroma jakobii* foram encontradas na região entre-marés, no trecho intermediário do Rio das Garças, sob influência fluvial, durante o inverno.

Pseudosphaeroma jakobi apresenta associação com as macroalgas dispostas nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* onde pode estar utilizando o movimento da água do rio e dos ciclos de maré para se deslocar através de natação.

Na população as fêmeas e os juvenis constituíram a maioria da população. O recrutamento de juvenis ocorreu em todos os meses e a reprodução da população é contínua.

O comprimento do pleotélson (L_p) foi linearmente correlacionado com o comprimento total do corpo (L_t) pela equação: $L_s = 0,006084 + 0,01849L_t$.

O comprimento total do corpo de *Pseudosphaeroma jakobii* variou de 0,88 mm a 5,49 mm. A amplitude modal dos juvenis ocorreu na classe 1,5 mm, a das fêmeas na classe 2,0 mm e a dos machos, ocupou as classes 2 mm e 2,5 mm. A menor fêmea ovígera mediu 3,50 mm e a amplitude do corpo coincidiu com o das fêmeas. A razão sexual da espécie é diferente de 1:1 e o número de fêmeas superou em dobro o número de machos.

A fertilidade variou de dois a vinte e cinco ovos/embriões com média de $15,8 \pm 6,32$ por fêmea. A quantidade de embriões foi positivamente correlacionada com o comprimento total do corpo da fêmea.

Os ovos analisados durante todos os meses do período de estudo apresentaram os três estádios de desenvolvimento embrionário. O embrião cresceu durante o desenvolvimento embrionário.

Pseudosphaeroma jakobii tem as algas epífitas do manguezal do Rio das Garças como local onde realiza integralmente o seu ciclo de vida.

CONCLUSÕES

1. As macroalgas epífitas *Rhizoclonium africanum*, *Bostrychia moritziana*, *Caloglossa ogasawaraensis*, *Murrayella pericladus* e *Polysiphonia howei* foram citadas pela primeira vez para os manguezais do Estado do Paraná.
2. Os pontos amostrais diferiram espacialmente pela saturação de oxigênio e temporalmente pela salinidade e pelo coeficiente de adsorção.
3. Os biótopos diferiram quanto ao volume de sedimento. Nos pneumatóforos ficaram retidos os maiores volumes e nos tufos pendentes, os menores.
4. A diversidade no manguezal do Rio das Garças se distribuiu espacialmente e aumentou do ponto amostral I, a montante, sob maior influência fluvial, para o ponto amostral III, a jusante, com maior influência marinha. A riqueza de espécies de algas influenciou diretamente na diversidade e inversamente na equabilidade da comunidade epífita. A comunidade apresentou maior diversidade de agosto a outubro/06 e de novembro/06 a janeiro/07.
5. As 18 espécies de macroalgas e as 2 de Cyanobacteria constituem um hábitat único que abriga 72 espécies de animais. Crustacea foi o táxon mais freqüente, mais abundante e mais diverso. Hexapoda foi o segundo mais diverso e Oligochaeta foi o segundo mais abundante.
6. As espécies mais frequentes na comunidade epífita foram *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia montagnei*, *Rhizoclonium riparium*, *Caloglossa leprieurii*, *Boodleopsis pusilla*, *Rhizoclonium africanum* e *Catenella caespitosa*, Ceratopogonidae (Hexapoda: Diptera), *Teleotanis gerlachi* (Crustacea: Tanaidacea), *Chelorchestia darwini* (Crustacea: Amphipoda), *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) Oligochaeta (Annelida), Acari (Chelicerata) e *Heleobia australis* (Mollusca: Gastropoda).
7. A maioria da comunidade epífita apresentou comportamento eurihalino e foi caracterizada pela tolerância a alta variabilidade de salinidade, temperatura, saturação de oxigênio e pH registrados no ambiente estuarino.
8. *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) demonstraram preferência por menores salinidades. As populações de *Pseudosphaeroma jakobii* e de Ceratopogonidae (Diptera) estão bem estabelecidas nos biótopos de tufos pendentes dos galhos de

Rhizophora mangle e as de *Chelorchestia darwini* nos rizóforos. As maiores abundâncias de *Pseudosphaeroma jakobii* foram encontradas durante o inverno.

9. A totalidade da macroalga-substrato é constituída de espécies marinhas, enquanto a fauna foi representada por espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres.
10. Foi possível caracterizar os distintos biótopos pelas associações de macroalgas-substrato e a sua fauna. As comunidades nos troncos de *Avicennia schaueriana* e rizóforos de *Rhizophora mangle* foram caracterizadas pelas algas *Bostrychia calliptera*, *Caloglossa leprieurii*, e *Catenella caespitosa* e por *Chelorchestia darwini*. A dos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* foi caracterizada pelas larvas e pupas de Ceratopogonidae e por *Pseudosphaeroma jakobii*.
11. As associações interespecíficas entre a fauna e as macroalgas-substrato ocorreram entre Oligochaeta e *Boodleopsis pusilla*, entre *Teleotanis gerlachi* (Tanaidacea), *Rhizoclonium africanum*, *Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa*, entre *Chelorchestia darwini* (Amphipoda), *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii*, entre *Heleobia australis* (Gastropoda), *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*, entre Acari e *Caloglossa leprieurii*, entre Ceratopogonidae e *Pseudosphaeroma jakobii* (Isopoda) com *Bostrychia montagnei*, *Bostrychia radicans* e *Catenella caespitosa*.
12. *Pseudosphaeroma jakobi* apresenta associação com as macroalgas dispostas nos tufos pendentes dos galhos de *Rhizophora mangle* onde pode estar utilizando o movimento da água do rio e dos ciclos de maré para se deslocar através de natação.
13. O comprimento do pleotélson (Lp) de *Pseudosphaeroma jakobii* foi linearmente correlacionado com o comprimento total do corpo (Lt) pela equação: $Ls = 0,006084 + 0,01849Lt$. O comprimento total do corpo de *Pseudosphaeroma jakobii* variou de 0,88 mm a 5,49 mm. A amplitude modal dos juvenis ocorreu na classe 1,5 mm, a das fêmeas na classe 2,0 mm e a dos machos, ocupou as classes 2 mm e 2,5 mm. A menor fêmea ovígera mediu 3,50 mm e a amplitude do corpo coincidiu com o das fêmeas.
14. A razão sexual da espécie é diferente de 1:1 e o número de fêmeas superou em dobro o número de machos.
15. A fertilidade variou de dois a vinte e cinco ovos/embriões com média de $15,8 \pm 6,32$ ovos por fêmea. A quantidade de embriões foi positivamente correlacionada com o

comprimento total do corpo da fêmea. Os ovos analisados durante todos os meses do período de estudo apresentaram os três estádios de desenvolvimento embrionário. O embrião cresceu durante o desenvolvimento embrionário.

APÊNDICE

Tabela I - Manguezal do Rio das Garças. Variáveis abióticas medidas durante o processo de amostragem, no período de estudo. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Médias acrescidas do desvio-padrão. Temperatura do ar – fonte: SIMEPAR.

Variáveis	Pontos amostrais	2006												2007		Média ± DP
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	
Condutividade (mV)	I	-6,00	60,00	-16,00	-2,00	-25,00	-34,00	-15,00	-35,00	-39,00	45,00	-0,17	-28,00	-0,27	12,00	-5,96 ± 29,23
	II	-11,00	18,00	-15,00	-1,00	-33,00	-25,00	-33,00	-41,00	-44,00	17,00	-28,00	-0,33	-25,00	1,00	-13,97 ± 20,44
	III	-24,00	-3,00	-30,00	-40,00	-76,00	-41,00	-55,00	-62,00	-67,00	-53,00	-0,31	-64,00	-25,00	24,00	-36,88 ± 29,04
	Média ± DP	-13,67 ± 9,29	25,00 ± 32,08	-20,33 ± 8,39	-14,33 ± 22,23	-44,67 ± 27,43	-33,33 ± 8,02	-34,33 ± 20,03	-46,00 ± 14,18	-50,00 ± 14,93	3,00 ± 50,48	-9,49 ± 16,03	-30,78 ± 31,93	-8,51 ± 14,28	12,33 ± 11,50	-18,94 ± 29,10
Luminosidade (Lux)	I	28000,00	33700,00	21800,00	13100,00	5170,00	-	11430,00	8680,00	14800,00	11040,00	4800,00	12300,00	17100,00	5660,00	14429,23 ± 8814,37
	II	23700,00	30300,00	11500,00	5600,00	-	-	12280,00	4760,00	11410,00	22200,00	21300,00	26300,00	22900,00	7590,00	16653,33 ± 8734,83
	III	10540,00	34000,00	13420,00	7000,00	-	-	15720,00	7900,00	21300,00	38200,00	43700,00	20400,00	33700,00	33600,00	23290,00 ± 12792,25
	Média ± DP	20746,67 ± 9096,95	32666,67 ± 2055,08	15566,67 ± 5481,18	8566,67 ± 3987,90	5170,00 ± 0,00	-	13143,33 ± 2271,57	7113,33 ± 2075,03	15836,67 ± 5025,84	23813,33 ± 13651,69	23266,67 ± 19524,43	19666,67 ± 7028,75	24566,67 ± 8424,57	15616,67 ± 15603,89	18023,78 ± 10665,54
pH	I	6,63	5,95	7,15	6,55	7,02	7,02	6,85	7,15	7,41	6,25	6,85	7,04	6,84	6,48	6,80 ± 0,39
	II	6,71	6,84	7,12	7,22	7,15	7,02	7,32	7,35	7,52	6,31	6,99	7,10	7,24	6,68	7,04 ± 0,32
	III	6,97	6,81	7,01	7,37	7,98	7,31	7,82	7,77	8,04	7,62	7,13	7,72	6,90	7,13	7,40 ± 0,42
	Média ± DP	6,77 ± 0,18	6,53 ± 0,51	7,09 ± 0,07	7,05 ± 0,44	7,38 ± 0,52	7,12 ± 0,17	7,33 ± 0,49	7,42 ± 0,32	7,66 ± 0,34	6,73 ± 0,77	6,99 ± 0,14	7,29 ± 0,38	6,99 ± 0,22	6,76 ± 0,33	7,08 ± 0,45
Salinidade	I	13,00	3,00	4,50	12,00	25,00	24,00	13,00	22,00	25,00	14,00	8,00	10,00	13,00	13,00	14,25 ± 7,21
	II	15,00	5,00	6,50	15,00	26,00	24,00	17,00	25,00	26,00	18,00	10,00	11,00	12,00	12,00	15,89 ± 7,10
	III	17,00	12,00	10,00	18,00	26,00	26,00	25,00	26,00	27,00	20,00	12,00	12,00	15,00	13,00	18,50 ± 6,38
	Média ± DP	15,00 ± 2,00	6,67 ± 4,73	7,00 ± 2,78	15,00 ± 3,00	25,67 ± 0,58	24,67 ± 1,15	18,33 ± 6,11	24,33 ± 2,81	26,00 ± 1,00	17,33 ± 3,06	10,00 ± 2,00	11,00 ± 1,00	13,33 ± 1,53	12,67 ± 0,58	16,21 ± 6,97
Saturação de oxigênio (%)	I	26,14	44,93	39,04	31,21	49,67	36,04	52,34	38,37	51,20	59,98	53,08	52,20	44,61	46,68	44,68 ± 9,46
	II	26,45	31,69	47,68	41,16	50,77	45,30	42,51	49,09	57,61	75,67	65,61	60,11	47,20	89,68	52,18 ± 16,71
	III	56,50	40,05	54,54	57,95	88,51	77,89	51,84	62,21	60,27	85,01	75,52	99,04	53,68	66,67	66,41 ± 16,52
	Média ± DP	36,36 ± 17,44	38,89 ± 6,70	47,09 ± 7,77	43,44 ± 13,52	62,98 ± 22,11	53,08 ± 21,98	48,90 ± 5,54	49,89 ± 11,94	56,36 ± 4,66	73,55 ± 12,65	64,74 ± 11,25	70,45 ± 25,07	48,50 ± 4,67	67,68 ± 21,52	54,42 ± 16,93
Temperatura do ar (°C)	Média	25,20	24,80	24,50	21,80	17,70	18,00	18,10	17,30	17,20	19,60	21,20	23,80	23,90	24,50	21,26 ± 3,17
Temperatura da água (°C)	I	28,90	27,60	26,40	23,40	18,70	19,80	19,20	19,90	18,00	21,10	23,70	32,40	25,30	24,80	23,51 ± 4,32
	II	29,70	26,80	26,10	23,90	18,70	20,10	19,40	20,50	17,90	21,60	24,10	32,00	25,50	24,80	23,65 ± 4,20
	III	29,20	28,10	24,00	25,00	20,90	20,70	21,00	22,10	19,30	22,40	24,30	32,50	25,80	25,10	24,31 ± 3,70
	Média ± DP	29,27 ± 0,40	27,50 ± 0,66	25,50 ± 1,31	24,10 ± 0,82	19,43 ± 1,27	20,20 ± 0,46	19,87 ± 0,99	20,83 ± 1,14	18,40 ± 0,78	21,70 ± 0,66	24,03 ± 0,31	32,30 ± 0,26	25,53 ± 0,25	24,90 ± 0,17	23,83 ± 4,00
Teor de oxigênio (mg)	I	2,00	3,50	3,10	2,60	4,50	3,20	4,70	3,40	4,70	5,20	4,40	3,80	13,60	3,80	4,46 ± 2,77
	II	2,00	2,50	3,80	3,40	4,60	4,00	3,80	4,30	5,30	6,50	5,40	4,40	3,80	7,30	4,36 ± 1,42
	III	4,30	3,10	4,50	4,70	7,70	6,80	4,50	15,30	15,40	7,20	6,20	7,20	4,30	5,40	6,90 ± 3,83
	Média ± DP	2,77 ± 1,33	3,03 ± 0,50	3,80 ± 0,70	3,57 ± 1,06	5,60 ± 1,82	4,67 ± 1,89	4,33 ± 0,47	7,67 ± 6,63	8,47 ± 6,01	6,30 ± 1,01	5,33 ± 0,90	5,13 ± 1,81	7,23 ± 5,52	5,50 ± 1,75	5,24 ± 3,02

Tabela II – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da ANOVA em relação à distribuição espacial e temporal das variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Condutividade	Espacial entre os pontos amostrais	2	6993,32	3496,66	11,41*	2,78.10 ⁻⁴	0,54 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	13	19420,00	1493,85			3,39.10 ⁻² *
	Erro	26	7971,38	306,59			
	Total	41	34384,70				
Luminosidade	Espacial entre os pontos amostrais	2	3,90.10 ⁻⁸	1,95.10 ⁻⁸	0,56 ^{ns}	0,58	0,25 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	12	6,49.10 ⁻⁹	5,41.10 ⁻⁸			7,55.10 ⁻⁶ *
	Erro	24	-4,58.10 ⁻⁸	-1,91.10 ⁻⁹			
	Total	38	1,52.10 ⁻¹⁰				
pH	Espacial entre os pontos amostrais	2	2,55	1,27	18,88*	8,62.10 ⁻⁶	0,29 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	13	3,86	0,30			1,36.10 ⁻² *
	Erro	26	1,75	0,067			
	Total	41	8,16				
Salinidade	Espacial entre os pontos amostrais	2	128,61	64,30	20,84*	3,97.10 ⁻⁶	0,98 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	13	1781,74	137,06			1,76.10 ⁻² *
	Erro	26	80,22	3,086			
	Total	41	1990,57				
Saturação de oxigênio	Espacial entre os pontos amostrais	2	3738,03	1869,01	13,46*	9,73.10 ⁻⁵	5,69.10 ⁻² ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	13	4828,19	371,40			6,40.10 ⁻² ^{ns}
	Erro	26	25818,48	993,02			
	Total	41	34384,70				
Temperatura da água	Espacial entre os pontos amostrais	2	5,13	2,57	5,76*	8,51.10 ⁻³	0,71 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	13	638,80	49,14			7,77.10 ⁻³ *
	Erro	26	11,59	0,45			
	Total	41	655,52				

Tabela III – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial das variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

		Resultado do teste (Q)			Probabilidade		
		I	II	III	I	II	III
Condutividade	I						
	II	2,09 ^{ns}			0,32		
	III	6,61*	4,52*		3,39.10 ⁻⁴	9,98.10 ⁻³	
pH	I						
	II	3,48 ^{ns}			5,28.10 ⁻²		
	III	8,64*	5,16*		1,33.10 ⁻⁴	3,32.10 ⁻³	
Salinidade	I						
	II	3,50 ^{ns}			5,12.10 ⁻²		
	III	9,05*	5,55*		1,31.10 ⁻⁴	1,69.10 ⁻³	
Saturação de oxigênio	I						
	II	3,37 ^{ns}			6,22.10 ⁻²		
	III	7,33*	3,96*		1,79.10 ⁻⁴	2,50.10 ⁻²	
Temperatura da água	I						
	II	0,76 ^{ns}			0,85		
	III	4,48*	3,72*		1,06.10 ⁻²	3,64.10 ⁻²	

Tabela IV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste de Friedman em relação à distribuição temporal das variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Variáveis	Distribuição temporal
Condutividade	$\chi^2_r = 2,67$ ns, $p < 0,10$
Luminosidade	$\chi^2_r = 16,38$ ns, $p < 0,13$
pH	$\chi^2_r = 3,07$ *, $p < 1,43.10^{-2}$
Salinidade	$\chi^2_r = 7,31$ ns, $p < 6,25.10^{-2}$
Saturação de oxigênio	$\chi^2_r = 8,33$ *, $p < 3,96.10^{-2}$
Temperatura da água	$\chi^2_r = 17,40$ *, $p < 5,8.10^{-4}$

Tabela V – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição temporal da saturação de oxigênio. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%.

		Resultado do teste (Q)															
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro		
Saturação de oxigênio	Resultado do teste (Q)	Janeiro	1,87 ^{ns}														
		Fevereiro	1,04 ^{ns}	0,82 ^{ns}													
		Março	3,44 ^{ns}	1,58 ^{ns}	2,40 ^{ns}												
		Abril	2,46 ^{ns}	0,59 ^{ns}	1,42 ^{ns}	0,99 ^{ns}											
		Maio	1,98 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,94 ^{ns}	1,46 ^{ns}	0,48 ^{ns}										
		Junho	1,99 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,95 ^{ns}	1,45 ^{ns}	0,47 ^{ns}	9,31.10 ⁻³ ^{ns}									
		Julho	2,94 ^{ns}	1,07 ^{ns}	1,90 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,95 ^{ns}								
		Agosto	5,47 [*]	3,60 ^{ns}	4,43 ^{ns}	2,02 ^{ns}	3,01 ^{ns}	3,49 ^{ns}	3,48 ^{ns}	2,53 ^{ns}							
		Setembro	4,17 ^{ns}	2,31 ^{ns}	3,13 ^{ns}	0,73 ^{ns}	1,71 ^{ns}	2,19 ^{ns}	2,18 ^{ns}	1,23 ^{ns}	1,30 ^{ns}						
		Outubro	5,01 ^{ns}	3,15 ^{ns}	3,97 ^{ns}	1,57 ^{ns}	2,55 ^{ns}	3,03 ^{ns}	3,02 ^{ns}	2,07 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,84 ^{ns}					
		Novembro	1,78 ^{ns}	8,13.10 ⁻² ^{ns}	0,74 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,16 ^{ns}	3,68 ^{ns}	2,39 ^{ns}	3,23 ^{ns}				
		Dezembro	4,60 ^{ns}	2,74 ^{ns}	3,56 ^{ns}	1,16 ^{ns}	2,15 ^{ns}	2,62 ^{ns}	2,61 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,41 ^{ns}	2,82 ^{ns}			
		Janeiro	4,60 ^{ns}	2,74 ^{ns}	3,56 ^{ns}	1,16 ^{ns}	2,15 ^{ns}	2,62 ^{ns}	2,61 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,41 ^{ns}	2,82 ^{ns}	0,00 ^{ns}		
		Probabilidade	Janeiro	0,98													
	Fevereiro		1,00	1,00													
	Março		0,48	1,00	0,90												
	Abril		0,88	1,00	1,00	1,00											
	Maio		0,97	1,00	1,00	1,00	1,00										
	Junho		0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00									
	Julho		0,71	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00								
	Agosto		3,34.10 ⁻²	0,42	0,16	0,97	0,68	0,46	0,47	0,86							
	Setembro		0,22	0,92	0,62	1,00	0,99	0,94	0,95	1,00	1,00						
	Outubro		6,82.10 ⁻²	0,62	0,28	1,00	0,85	0,67	0,67	0,96	1,00	1,00					
	Novembro		0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,38	0,90	0,58					
	Dezembro		0,12	0,79	0,43	1,00	0,95	0,83	0,83	0,99	1,00	1,00	0,76				
	Janeiro		0,12	0,79	0,43	1,00	0,95	0,83	0,83	0,99	1,00	1,00	0,76	1,00			
	Temperatura da água		Resultado do teste (Q)	Janeiro	4,58 ^{ns}												
		Fevereiro		9,77 [*]	5,19 ^{ns}												
Março		13,4 [*]		8,82 [*]	3,63 ^{ns}												
Abril		25,5 [*]		20,93 [*]	15,74 [*]	12,11 [*]											
Maio		23,52 [*]		18,94 [*]	13,75 [*]	10,12 [*]	1,99 ^{ns}										
Junho		24,39 [*]		19,80 [*]	14,62 [*]	10,98 [*]	1,12 ^{ns}	0,86 ^{ns}									
Julho		21,88 [*]		17,30 [*]	12,11 [*]	8,48 [*]	3,63 ^{ns}	1,64 ^{ns}	2,51 ^{ns}								
Agosto		28,2 [*]		23,61 [*]	18,42 [*]	14,79 [*]	2,68 ^{ns}	4,67 ^{ns}	3,81 ^{ns}	6,31 [*]							
Setembro		19,63 [*]		15,05 [*]	9,86 [*]	6,23 [*]	5,88 [*]	3,89 ^{ns}	4,76 ^{ns}	2,25 ^{ns}	8,56 [*]						
Outubro		13,58 [*]		8,99 [*]	3,81 ^{ns}	0,17 ^{ns}	11,93 [*]	9,95 [*]	10,81 [*]	8,30 [*]	14,62 [*]	6,05 [*]					
Novembro		7,87 [*]		12,45 [*]	17,64 [*]	21,27 [*]	33,38 [*]	31,39 [*]	32,26 [*]	29,75 [*]	36,06 [*]	27,5 [*]	21,45 [*]				
Dezembro		9,69 [*]		5,10 [*]	8,65.10 ⁻²	3,72 ^{ns}	15,83 [*]	13,84 [*]	14,70 [*]	12,19 [*]	18,51 [*]	9,95 [*]	3,89 ^{ns}	17,56 [*]			
Janeiro		11,33 [*]		6,75 [*]	1,56	2,08 ^{ns}	14,18 [*]	12,19 [*]	13,06 [*]	10,55 [*]	16,86 [*]	8,30 [*]	2,25 ^{ns}	19,20 [*]	1,64 [*]		
Fevereiro																	
Probabilidade		Janeiro	0,13														
		Fevereiro	1,66.10 ⁻⁴	5,18.10 ⁻²													
		Março	1,56.10 ⁻⁴	2,28.10 ⁻⁴	0,40												
		Abril	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,61.10 ⁻⁴	0,97										
		Maio	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,57.10 ⁻⁴	1,00	1,00									
		Junho	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	3,01.10 ⁻⁴	0,40	1,00	0,87								
		Julho	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	0,81	0,11	0,34	8,17.10 ⁻³							
		Agosto	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,65.10 ⁻⁴	9,46.10 ⁻³	1,70.10 ⁻²	0,31	0,10	0,93	2,78.10 ⁻⁴						
		Setembro	1,56.10 ⁻⁴	2,07.10 ⁻⁴	0,34	1,00	1,56.10 ⁻⁴	1,63.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	3,59.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,27.10 ⁻²					
		Outubro	6,28.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴				
		Novembro	6,28.10 ⁻⁴	5,92.10 ⁻⁴	1,00	0,37	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,63.10 ⁻⁴	0,31	1,56.10 ⁻⁴			
		Dezembro	1,57.10 ⁻⁴	3,90.10 ⁻³	1,00	0,96	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	1,58.10 ⁻⁴	1,56.10 ⁻⁴	3,59.10 ⁻⁴	0,93	1,56.10 ⁻⁴	0,99		
		Janeiro															
		pH	Resultado do teste (Q)	Janeiro	1,58 ^{ns}												
Fevereiro	2,16 ^{ns}			3,74 ^{ns}													
Março	1,85 ^{ns}			3,42 ^{ns}	0,31 ^{ns}												
Abril	4,09 ^{ns}			5,67 [*]	1,94 ^{ns}	2,25 ^{ns}											
Maio	2,31 ^{ns}			3,89 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,47 ^{ns}	1,78 ^{ns}										
Junho	3,74 ^{ns}			5,32 [*]	1,58 ^{ns}	1,89 ^{ns}	0,36 ^{ns}	1,42 ^{ns}									
Julho	4,36 ^{ns}			5,94 [*]	2,20 ^{ns}	2,51 ^{ns}	0,27 ^{ns}	2,05 ^{ns}	0,62 ^{ns}								
Agosto	5,92 [*]			7,49 [*]	3,76 ^{ns}	4,07 ^{ns}	1,82 ^{ns}	3,60 ^{ns}	2,18 ^{ns}	1,56 ^{ns}							
Setembro	0,29 ^{ns}			1,29 ^{ns}	2,45 ^{ns}	2,14 ^{ns}	4,38 ^{ns}	2,60 ^{ns}	4,03 ^{ns}	4,65 ^{ns}	6,20 [*]						
Outubro	1,47 ^{ns}			3,05 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,38 ^{ns}	2,62 ^{ns}	0,85 ^{ns}	2,27 ^{ns}	2,89 ^{ns}	4,45 ^{ns}	1,76 ^{ns}					
Novembro	3,45 ^{ns}			5,03 ^{ns}	1,29 ^{ns}	1,60 ^{ns}	0,65 ^{ns}	1,13 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,92 ^{ns}	2,47 ^{ns}	3,74 ^{ns}	1,98 ^{ns}				
Dezembro	1,49 ^{ns}			3,07 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,36 ^{ns}	2,60 ^{ns}	0,82 ^{ns}	2,25 ^{ns}	2,87 ^{ns}	4,43 ^{ns}	1,78 ^{ns}	2,22.10 ⁻² ^{ns}	1,96 ^{ns}			
Janeiro	4,45.10 ⁻² ^{ns}			1,53 ^{ns}	2,20 ^{ns}	1,89 ^{ns}	4,14 ^{ns}	2,36 ^{ns}	3,78 ^{ns}	4,40 ^{ns}	5,96 [*]	0,25 ^{ns}	1,51 ^{ns}	3,49 ^{ns}	1,53 ^{ns}		
Fevereiro																	
Probabilidade	Janeiro		1,00														
	Fevereiro		0,95	0,36													
	Março		0,98	0,49	1,00												
	Abril		0,24	2,40.10 ⁻²	0,98	0,93											
	Maio		0,92	0,31	1,00	1,00	0,99										
	Junho		0,36	4,26.10 ⁻²	1,00	0,98	1,00	1,00									
	Julho		0,17	1,54.10 ⁻²	0,94	0,87	1,00	0,97	1,00								
	Agosto		1,60.10 ⁻²	1,11.10 ⁻³	0,35	0,25	0,99	0,42	0,95	1,00							
	Setembro		1,00	1,00	0,89	0,95	0,17	0,84	0,26	0,12	9,83.10 ⁻³						
	Outubro		1,00	0,66	1,00	1,00	0,83	1,00	0,93	0,73	0,15	0,99					
	Novembro		0,48	6,66.10 ⁻²	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,36	0,97					
	Dezembro		1,00	0,65	1,00	1,00	0,84	1,00	0,93	0,74	0,16	0,99	1,00	0,98			
	Janeiro		1,00	1,00	0,94	0,98	0,23	0,91	0,35	0,16	1,49.10 ⁻²	1,00	1,00	0,46	1,00		
	Fevereiro																

Tabela VI - Manguezal do Rio das Garças. Distribuição sazonal das variáveis abióticas. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Médias acrescidas do desvio-padrão.

Variáveis		Verão	Outono	Inverno	Primavera
Condutividade (mV)	I	10,75 ± 29,76	-29,50 ± 16,50	-29,67 ± 12,86	-5,96 ± 36,84
	II	-4,40 ± 16,52	-29,00 ± 16,65	-39,33 ± 5,69	-15,74 ± 20,23
	III	-14,80 ± 22,43	-58,50 ± 20,50	-61,33 ± 6,03	-23,88 ± 29,04
	Média ± DP	-2,82 ± 12,85	-39,00 ± 16,89	-43,44 ± 16,23	
Luminosidade (Lux)	I	21252,00 ± 10737,06	9135,00 ± 5607,36	11636,67 ± 3065,23	14429,23 ± 8814,37
	II	19198,00 ± 9370,59	5385,00 ± 304,06	9483,33 ± 4113,59	15770,00 ± 8948,90
	III	25052,00 ± 11977,32	6085,00 ± 1294,01	14973,33 ± 6731,13	21896,15 ± 13238,63
	Média ± DP	21834,00 ± 2970,08	6868,33 ± 1993,95	12031,11 ± 2766,17	34548,89 ± 11513,23
pH	I	6,59 ± 0,45	7,02 ± 0,27	7,14 ± 0,28	6,80 ± 0,39
	II	7,02 ± 0,25	7,09 ± 0,10	7,40 ± 0,11	7,04 ± 0,32
	III	7,04 ± 0,12	7,65 ± 0,37	7,88 ± 0,14	7,40 ± 0,42
	Média ± DP	6,89 ± 0,25	7,25 ± 0,34	7,47 ± 0,38	
Salinidade	I	9,10 ± 5,09	24,50 ± 7,23	20,00 ± 6,24	14,25 ± 7,21
	II	10,10 ± 4,19	25,00 ± 5,86	22,67 ± 4,93	15,89 ± 7,10
	III	13,60 ± 2,70	26,00 ± 4,62	26,00 ± 1,00	18,50 ± 6,38
	Média ± DP	10,93 ± 2,36	25,17 ± 0,76	22,89 ± 3,01	
Saturação de oxigênio (%)	I	43,83 ± 9,74	44,19 ± 8,74	49,85 ± 7,76	45,22 ± 9,33
	II	61,87 ± 29,11	45,30 ± 2,39	60,79 ± 6,30	55,84 ± 18,61
	III	66,87 ± 5,79	64,87 ± 18,87	69,16 ± 5,51	68,31 ± 14,69
	Média ± DP	57,52 ± 12,12	51,45 ± 11,63	59,93 ± 9,69	
Temperatura da água (°C)	I	25,50 ± 1,68	19,25 ± 2,46	19,03 ± 0,96	23,51 ± 4,32
	II	25,42 ± 1,89	19,40 ± 2,69	19,27 ± 1,31	23,65 ± 4,20
	III	25,60 ± 2,15	20,80 ± 2,43	20,80 ± 1,41	24,31 ± 3,70
	Média ± DP	25,51 ± 0,09	19,82 ± 0,85	19,70 ± 0,96	

Tabela VII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da ANOVA em relação à distribuição espacial e sazonal das variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Condutividade	Espacial entre os pontos amostrais	2	2310,86	1155,43	30,38 *	7,26.10 ⁻⁴	0,70 ns
	Sazonal	3	3555,22	1185,07	31,16 *	4,69.10 ⁻⁴	0,54 ns
	Erro	6	228,22	38,04			
	Total	11	6094,30				
Luminosidade	Espacial entre os pontos amostrais	2	1,29.10 ⁻⁸	6,45.10 ⁻⁷	2,19 ns	0,19	0,54 ns
	Sazonal	3	1,34.10 ⁻⁹	4,45.10 ⁻⁸	15,10 *	3,34.10 ⁻³	0,15 ns
	Erro	6	-1,26.10 ⁻⁸	-2,10.10 ⁻⁹			
	Total	11	1,64.10 ⁻⁹				
pH	Espacial entre os pontos amostrais	2	0,87	0,44	19,6 *	2,34.10 ⁻³	0,76 ns
	Sazonal	3	0,61	0,20	9,15 *	1,17.10 ⁻²	0,71 ns
	Erro	6	0,13	2,23.10 ⁻²			
	Total	11	1,62				
Salinidade	Espacial entre os pontos amostrais	2	32,38	16,19	15,91 *	4,00.10 ⁻³	0,97 ns
	Sazonal	3	457,37	152,46	149,80 *	4,98.10 ⁻⁶	0,39 ns
	Erro	6	6,11	1,02			
	Total	11	495,86				
Saturação de oxigênio	Espacial entre os pontos amostrais	2	1000,94	500,47	27,02 *	9,98.10 ⁻⁴	0,43 ns
	Sazonal	3	169,20	56,40	3,04 ns	0,11	0,87 ns
	Erro	6	33214,56	5535,76			
	Total	11	34384,70				
Temperatura da água	Espacial entre os pontos amostrais	2	2,50	1,25			7,51.10 ⁻³ *
	Sazonal	3	108,42	36,14			2,38.10 ⁻² *
	Erro	6	34273,78	5712,30			
	Total	11	34384,70				

Tabela VIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição sazonal das variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

		Resultado do teste (Q)				Probabilidade			
		Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Condutividade	Verão								
	Outono	10,16 *				1,68.10 ⁻³			
	Inverno	11,41 *	1,25 ns			9,69.10 ⁻⁴	0,81		
	Primavera	2,70 ns	7,46 *	8,71 *		0,32	7,60.10 ⁻³	3,56.10 ⁻³	
Luminosidade	Verão								
	Outono	4,77 ns				5,54.10 ⁻²			
	Inverno	3,13 ns	1,65 ns			0,22	0,67		
	Primavera	4,06 ns	8,83 *	7,18 *		0,10	3,34.10 ⁻³	9,16.10 ⁻³	
pH	Verão								
	Outono	4,22 ns				8,78.10 ⁻²			
	Inverno	6,77 *	2,55 ns			1,21.10 ⁻²	0,36		
	Primavera	1,34 ns	2,89 ns	5,44 *		0,78	0,27	3,25.10 ⁻²	
Salinidade	Verão								
	Outono	24,44 *				2,46.10 ⁻⁴			
	Inverno	20,53 *	3,91 ns			2,52.10 ⁻⁴	0,11		
	Primavera	3,17 ns	21,27 *	17,36 *		0,22	2,50.10 ⁻⁴	2,81.10 ⁻⁴	
Temperatura da água	Verão								
	Outono	14,77 *				2,42.10 ⁻⁴			
	Inverno	15,07 *	0,30			2,40.10 ⁻⁴	1,00		
	Primavera	1,31	16,08 *	16,38 *		0,79	2,35.10 ⁻⁴	2,34.10 ⁻⁴	

Tabela IX – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de componentes principais para as variáveis abióticas. Autovalores relativos às variáveis abióticas nos dois primeiros eixos. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
pH	0,039 ^{ns}	0,189 ^{ns}
Salinidade	0,889 *	0,261 ^{ns}
Saturação de oxigênio	-0,099 ^{ns}	-0,656 *
Temperatura da água	-0,317 ^{ns}	0,467 ^{ns}
Temperatura do ar	-0,313 ^{ns}	0,497 ^{ns}
Autovalores(%)	3,59.10 ⁻³ (70,78%)	8,24.10 ⁻⁴ (16,48%)

Tabela X - Manguezal do Rio das Garças. Variáveis relacionadas com a arquitetura das macroalgas-substrato nos pontos amostrais, nos meses de estudo. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Médias acrescidas do desvio-padrão.

		2006												Média ± DP
		Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	
Volume de sedimento (mL)	I	-	7,30	7,90	4,80	4,50	8,30	4,10	4,00	9,53	11,90	9,90	4,70	6,99 ± 2,74
	II	13,30	8,90	-	7,70	-	12,00	13,00	9,40	11,03	8,40	5,00	8,50	9,68 ± 2,61
	III	22,90	5,60	14,10	12,30	9,30	7,00	24,30	6,15	14,40	4,70	9,10	9,60	11,61 ± 6,43
	Média ± DP	18,08 ± 6,76	7,27 ± 1,65	11,02 ± 4,41	8,25 ± 3,76	6,88 ± 3,37	9,08 ± 2,61	13,80 ± 10,12	6,52 ± 2,72	11,66 ± 2,51	8,30 ± 3,61	8,01 ± 2,66	7,59 ± 2,57	9,50 ± 4,72
Biomassa (g)	I	-	3,05	1,45	1,06	1,20	1,65	1,85	0,91	3,75	2,19	2,53	1,70	1,94 ± 0,88
	II	3,91	0,61	-	0,63	-	1,43	0,85	3,21	2,23	0,99	0,46	1,90	1,77 ± 1,18
	III	2,93	0,66	3,30	1,90	1,49	1,66	6,59	2,69	2,56	2,11	3,00	1,72	2,55 ± 1,48
	Média ± DP	3,42 ± 0,69	1,44 ± 1,40	2,37 ± 1,31	1,20 ± 0,65	1,35 ± 0,21	1,58 ± 0,13	3,09 ± 3,07	2,27 ± 1,21	2,85 ± 0,80	1,76 ± 0,67	2,00 ± 1,35	1,77 ± 0,11	2,07 ± 1,24
Coeficiente de adsorção (%)	I	-	2,23	2,27	1,98	3,02	2,56	3,52	2,97	2,13	1,77	0,90	1,44	2,25 ± 0,75
	II	2,40	1,54	-	0,24	-	1,29	2,21	1,62	1,31	0,82	1,77	0,78	1,56 ± 0,66
	III	2,25	0,90	1,82	0,11	1,32	1,44	1,62	1,35	1,75	1,39	2,06	2,22	1,52 ± 0,60
	Média ± DP	2,33 ± 0,10	1,55 ± 0,66	2,04 ± 0,32	0,78 ± 1,04	2,17 ± 1,20	1,76 ± 0,69	2,45 ± 0,97	1,98 ± 0,87	1,73 ± 0,41	1,33 ± 0,48	1,58 ± 0,61	1,48 ± 0,72	1,73 ± 0,75

Tabela XI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA em relação à distribuição espacial e temporal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Sedimento [log(x+1)]	Espacial entre os pontos amostrais	2	0,18	0,09	1,93 ^{ns}	0,17	0,66 ^{ns} 3,52.10 ⁻² *
	Temporal ao longo do período de estudo	11	0,71	0,06			
	Erro	22	1,06	0,05			
	Total	35	1,96				
Coeficiente de adsorção	Espacial entre os pontos amostrais	2	4,40	2,20	6,78 [*] 2,01 ^{ns}	5,09.10 ⁻³ 0,08	0,84 ^{ns} 0,19 ^{ns}
	Temporal ao longo do período de estudo	11	7,19	0,65			
	Erro	22	7,14	0,32			
	Total	35	18,73				
Biomassa	Espacial entre os pontos amostrais	2	2,08	1,04	1,39 ^{ns}	0,27	0,57 ^{ns} 0,01 [*]
	Temporal ao longo do período de estudo	11	10,11	0,92			
	Erro	22	16,50	0,75			
	Total	35	28,69				

Tabela XII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial do coeficiente de adsorção. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

		Resultado do teste (Q)			Probabilidade		
		I	II	III	I	II	III
Coeficiente de adsorção	I						
	II	4,52 [*]			1,12.10 ⁻²		
	III	4,50 [*]	0,02		1,17.10 ⁻²	1	

Tabela XIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste de Friedman em relação à distribuição temporal das variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato. ns – não significativo. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. n=3.

	Distribuição temporal
Sedimento [log(x+1)]	$\chi^2_r = 11,21^{ns}$, p < 0,43
Biomassa	$\chi^2_r = 11,92^{ns}$, p < 0,37

Tabela XIV – Manguezal do Rio das Garças. Correlação de Spearman entre as variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato e as variáveis abióticas. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%.

	Sedimento	r_s Biomassa	Adsorção	Sedimento	Probabilidade Biomassa	Adsorção
Sedimento						
Biomassa	0,52 *			$2,13 \cdot 10^{-3}$		
Adsorção	-0,11 ns	0,14 ns		0,55	0,44	
Saturação de oxigênio	0,22 ns	0,32 ns	-0,26 ns	0,21	$6,57 \cdot 10^{-2}$	0,15
Temperatura do ar	$8,73 \cdot 10^{-3}$ ns	0,16 ns	-0,11 ns	0,96	0,39	0,55
Temperatura da água	$5,50 \cdot 10^{-2}$ ns	0,19 ns	-0,27 ns	0,76	0,29	0,12
pH	0,19 ns	$-8,19 \cdot 10^{-2}$ ns	-0,16 ns	0,29	0,65	0,38
Luminosidade	$6,32 \cdot 10^{-2}$ ns	0,30 ns	$9,17 \cdot 10^{-2}$ ns	0,73	$8,82 \cdot 10^{-2}$	0,61
Salinidade	$-7,72 \cdot 10^{-3}$ ns	-0,22 ns	-0,10 ns	0,97	0,22	0,57

Tabela XV – Manguezal do Rio das Garças. Frequência de ocorrência da biota nos pontos amostrais e nos meses de amostragem. Os dados estão expressos em porcentagem. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica				Pontos amostrais			Período de estudo										Total		
				I	II	III	2006 Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		2007 Jan	Fev
Chlorophyta			<i>Boodleopsis pusilla</i>	3,45	3,45	3,45	-	5,75	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	1,15	1,15	0,00	0,00	1,15	10,34
			<i>Cladophoropsis membranacea</i>	0,00	1,15	3,45	2,30	0,00	1,15	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	
			<i>Gayralia oxysperma</i>	1,15	4,60	6,90	-	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	5,75	0,00	2,30	12,64	
			<i>Rhizoclonium africanum</i>	10,34	11,49	16,09	6,90	1,15	2,30	3,45	0,00	0,00	3,45	4,60	5,75	5,75	1,15	37,93	
			<i>Rhizoclonium riparium</i>	19,54	20,69	22,99	3,45	8,05	2,30	3,45	1,15	3,45	2,30	2,30	14,94	5,75	8,05	63,22	
			<i>Rhizoclonium tortuosum</i>	0,00	4,60	9,20	0,00	3,45	0,00	2,30	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	1,15	4,60	0,00	
			<i>Chlorophyta</i> sp.	5,75	5,75	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	1,15	2,30	3,45	2,30	2,30	1,15	0,00	
			<i>Bostrychia calliptera</i>	4,60	5,75	6,90	0,00	2,30	0,00	2,30	3,45	0,00	1,15	1,15	4,60	1,15	1,15	0,00	
			<i>Bostrychia montagnei</i>	22,99	17,24	33,33	5,75	5,75	5,75	5,75	4,60	3,45	2,30	4,60	10,34	8,05	10,34	6,90	
			<i>Bostrychia moritziana</i>	8,05	2,30	8,05	0,00	0,00	1,15	1,15	0,00	2,30	1,15	0,00	6,90	1,15	2,30	2,30	
Rhodophyta			<i>Bostrychia radicans</i>	21,84	18,39	25,29	6,90	10,34	2,30	3,45	4,60	2,30	2,30	3,45	9,20	8,05	5,75	6,90	
			<i>Caloglossa lepieurii</i>	9,20	9,20	14,94	2,30	4,60	3,45	0,00	2,30	2,30	1,15	3,45	5,75	3,45	2,30	33,33	
			<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>	0,00	0,00	3,45	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	1,15	0,00	3,45	
			<i>Catenella caespitosa</i>	29,89	21,84	22,99	5,75	9,20	3,45	1,15	4,60	3,45	3,45	5,75	12,64	9,20	10,34	5,75	
			<i>Polysiphonia howei</i>	16,09	17,24	22,99	6,90	4,60	0,00	4,60	3,45	2,30	3,45	3,45	0,00	14,94	8,05	4,60	
			<i>Polysiphonia subtilissima</i>	13,79	12,64	14,94	4,60	6,90	1,15	3,45	0,00	3,45	3,45	2,30	4,60	3,45	3,45	4,60	
			<i>Sirocoleum guyanense</i>	12,64	20,69	10,34	2,30	5,75	2,30	0,00	0,00	2,30	3,45	4,60	9,20	6,90	3,45	43,68	
			<i>Stigonema</i> sp.	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	2,30	
	Crustacea				29,89	29,89	35,63	6,90	9,20	5,75	5,75	4,60	4,60	3,45	5,75	14,94	13,79	12,64	8,05
		Amphipoda			18,39	12,64	10,34	3,45	3,45	3,45	3,45	1,15	3,45	0,00	2,30	6,90	4,60	5,75	3,45
Gammaridea		Corophiidae	<i>Corophium acherusicum</i>	3,45	5,75	4,60	1,15	3,45	1,15	2,30	1,15	1,15	0,00	2,30	0,00	0,00	1,15	0,00	
			<i>Lembos hypacanthus</i>		2,30		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	2,30	
		Amphilocheidae	<i>Apolochus</i> sp.	2,30	2,30	1,15	0,00	1,15	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	
		Talitridae	<i>Chelorchestia darwini</i>	16,09	5,75	4,60	2,30	1,15	2,30	1,15	0,00	1,15	0,00	1,15	5,75	3,45	4,60	3,45	
		Talitridae sp.			1,15		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	
					1,15		0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	
Caprellidea				16,09	12,64	21,84	4,60	3,45	5,75	2,30	3,45	3,45	2,30	4,60	8,05	4,60	5,75	2,30	
Cirripedia				2,30	2,30	6,90	2,30	0,00	1,15	0,00	0,00	1,15	1,15	1,15	3,45	1,15	0,00	0,00	
Copepoda				11,49	9,20	9,20	4,60	2,30	1,15	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	8,05	4,60	4,60	2,30	
Decapoda		Sesamidae	<i>Aratus pisonii</i>			1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			<i>Armases angustipes</i>	1,15	2,30	4,60	1,15	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	3,45	0,00	
			<i>Armases rubripes</i>	4,60	3,45	2,30	3,45	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	1,15	0,00	0,00	
		Grapsoidae spp.			2,30		0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	
		Panopeidae	<i>Eurythium limosum</i>	1,15			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Ocypodidae	<i>Uca thayeri</i>	1,15			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	
			<i>Uca</i> sp.	3,45	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00	
		Isopoda		29,89	25,29	31,03	6,90	8,05	4,60	5,75	4,60	4,60	3,45	5,75	12,64	12,64	10,34	6,90	
		Sphaeromatidae	<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	29,89	24,14	31,03	6,90	6,90	4,60	5,75	4,60	4,60	3,45	5,75	12,64	12,64	10,34	6,90	
		Grapsidae	<i>Goniopsis cruentata</i>	5,75	2,30	3,45	1,15	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	2,30	2,30	2,30	
			<i>Sphaeroma terebrans</i>		1,15	3,45	1,15	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	
		Munnidae	<i>Munnidae</i> sp. 1		1,15		0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			<i>Uromuna peterseni</i>		1,15		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	
		Tanaidacea		18,39	21,84	28,74	4,60	9,20	5,75	5,75	3,45	4,60	3,45	4,60	9,20	5,75	6,90	5,75	
		Nototanaidae	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	17,24	20,69	27,59	4,60	9,20	5,75	5,75	3,45	4,60	3,45	3,45	8,05	5,75	6,90	4,60	
		Tanaidae	<i>Hexapleomera robusta</i>		3,45	2,30	2,30	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	

Tabela XVI – Manguezal do Rio das Garças. Densidade média da comunidade epífita (ind.g⁻¹) nos pontos amostrais. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica				Pontos amostrais			Classificação taxonômica				Pontos amostrais				
				I	II	III					I	II	III		
Crustacea	Amphipoda	Gammaridea		20,39±24,11	21,14±21,90	15,11±10,53	Chelicerata	Acari	Araneae		0,82±0,46	0,42±0,30	0,81±0,55		
				1,46±1,32	1,10±0,65	0,61±0,70					0,12±0,13	0,17±0,13	0,11±0,13		
			<i>Corophium acherusicum</i>	0,45±0,73	0,34±0,69	0,21±0,41	Salticidae	Pisauridae	0,01±0,02		0,01±0,02				
			<i>Lembos hypacanthus</i>		0,05±0,07					0,01±0,04					
		Amphilochidae	<i>Apolochus</i> sp.	0,03±0,05	0,05±0,07	0,10±0,22	Cnidaria	Tetragnathidae				0,01±0,02			
	Talitridae		<i>Chelorchestia darwini</i>	0,98±1,06	0,62±0,51	0,25±0,56						0,05±0,12	0,27±0,10	0,13±0,10	
				Talitridae sp.			0,02±0,06	Bryozoa				0,01±0,01	0,11±0,17	0,03±0,07	
						0,01±0,02								0,08±0,11	0,04±0,05
	Caprellidea										Bryozoa sp.1				
	Cirripedia			3,32±4,38	1,24±1,30	2,77±3,34					Bryozoa sp.2			0,04±0,05	0,06±0,05
	Copepoda			0,01±0,02	0,06±0,18	0,50±0,74					Bryozoa sp.3				
	Decapoda			0,64±1,15	0,43±0,52	0,19±0,26	Mollusca				Bryozoa sp.4			0,04±0,13	0,04±0,05
						0,01±0,02						1,27±0,56	3,62±7,79	1,40±0,93	
		Sesariidae	<i>Aratus pisonii</i>				Ascoglossa			<i>Ascoglossa</i> sp			0,01±0,01		
			<i>Armases angustipes</i>	0,03±0,05	0,10±0,15	0,06±0,13		Bivalve				0,70±0,67	2,88±6,36	1,14±0,95	
			<i>Armases rubripes</i>	0,08±0,05	0,24±0,33	0,05±0,05									0,04±0,05
		Grapsidae	<i>Goniopsis cruentata</i>	0,07±0,06	0,04±0,04	0,08±0,16				<i>Entodesma alvarezi</i>					
			Grapsoidae spp.							<i>Mytella</i> sp.	0,70±0,67	2,85±6,37	1,04±0,91		
	Panopeidae			<i>Eurythium limosum</i>	0,40±1,28					<i>Ostrea puelchana</i>					0,01±0,02
	Ocypodidae		<i>Uca thayeri</i>	0,01±0,01					<i>Nausitora fusticula</i>					0,01±0,02	
			<i>Uca</i> sp.	0,05±0,10	0,02±0,03				<i>Neoterredo reyniei</i>			0,03±0,04	0,03±0,07		
	Isopoda			12,33±14,59	14,55±21,52	2,61±1,60	Gastropoda						0,57±0,46	0,74±1,52	0,26±0,29
										<i>Heleobia australis</i>	0,52±0,51	0,74±1,52	0,22±0,21		
		Sphaeromatidae	<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	12,33±14,59	14,11±21,78	2,49±1,49				<i>Littorina flava</i>				0,02±0,06	
					0,30±0,44	0,12±0,19	Nudibranchia			Nudibranchia spp.	0,04±0,08		0,02±0,03		
		Munnidae	<i>Uromunna peterseni</i>		0,01±0,04			Annelida				0,44±0,53	3,51±9,87	1,48±2,18	
				Munnidae sp.1		0,13±0,18						0,19±0,50	2,22±7,14	0,08±0,14	
	Tanaidacea			2,63±3,85	3,76±1,28	8,54±10,57	Oligochaeta				0,25±0,37	1,30±2,73	1,39±2,11		
						Polychaeta				0,25±0,37	0,21±0,19	0,44±0,92			
	Nototanaidae	<i>Teleotanaia gertlachi</i>	2,40±3,88	3,59±2,04	7,62±9,04					<i>Alitta succinea</i>				0,02±0,05	
		Tanaidae	<i>Hexapleomera robusta</i>	0,00	0,20±0,18	0,68±1,43				<i>Capitella</i> sp.					
			<i>Sinelobus stanfordi</i>	0,23±0,32	0,20±0,26	0,11±0,03				<i>Cirrodilus</i> sp.		0,10±0,37			
		<i>Zeuxo coralensis</i>		0,27±0,31	0,12±0,21				<i>Laeonereis culveri</i>				0,03±0,07		
Hexapoda			5,45±3,74	7,29±9,32	13,37±3,86				<i>Nereis broa</i>				0,09±0,19		
	Collembola	Poduridae		0,01±0,01					Nereididae spp.		0,03±0,04		0,01±0,02		
				5,11±3,82	7,14±9,25	13,16±3,82			<i>Perinereis cultrifera</i>		0,07±0,07				
	Diptera	Ceratopogonidae		5,10±3,81	6,96±8,81	13,08±3,89			<i>Polydora ligni</i>		0,71±2,19	0,79±2,21			
			Dolichopodidae	0,00	0,02±0,05				<i>Polydora socialis</i>		0,08±0,11	0,01±0,02			
		Tabanidae		0,01±0,02	0,10±0,30	0,02±0,05			<i>Syllidia</i> sp.		0,05±0,19				
		Vespididae		0,01±0,01			Nemertea				0,05±0,19				
		Pyrallidae		0,05±0,09	0,01±0,04	0,15±0,17									

Classificação taxonômica		Período de estudo											
		2006 Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2007 Jan	Fev
Annelida	<i>Mytella</i> sp.	0,29±0,54	1,31±1,67	2,99±7,06	0,56±1,19		7,28±11,82	1,40±4,11	0,29±0,45	2,05±3,15	0,56±1,32	0,45±0,60	0,50±2,24
	<i>Osirea puelchana</i>			0,07±0,19									
	<i>Nausitora fusticula</i>											0,04±0,13	
	<i>Neoterredo reynei</i>		0,08±0,31	0,00								0,17±0,51	
	Gastropoda	0,05±0,06	0,69±1,64	0,42±0,74	0,56±0,94	2,23±0,93	2,11±2,66	0,22±0,28		0,22±0,81	0,14±0,73	0,99±41,85	0,06±0,20
	<i>Heleobia australis</i>	0,05±0,06	0,69±1,64	0,35±0,56	0,42±0,89	2,10±1,55	2,11±2,66	0,11±0,09		0,20±0,60	0,14±0,73	0,99±41,85	0,06±0,20
	<i>Littorina flava</i>				0,14±0,18								
	Nudibranchia												
	Nudibranchia spp.			0,07±0,19		0,12±1,28		0,11±0,31					
	Oligochaeta	0,63±1,22	1,54±2,59	2,95±7,93		1,73±1,59	15,62±22,10	0,43±2,70	0,59±0,83	0,09±0,38			0,22±2,24
	Polychaeta		0,15±0,31	0,42±1,13		1,73±1,59	8,23±13,64		0,44±0,86	0,03±0,14			
		0,63±1,22	1,39±2,35	2,53±6,80			7,39±17,97	0,43±2,70	0,15±0,27	0,06±0,30	0,00	0,00	0,22±2,24
		0,49±0,91	1,16±1,96	1,90±5,10				0,11±0,68		0,06±0,30			0,06±1,13
		0,10±0,21											
							0,42±0,70						
												0,19±0,15	
			0,56±1,51										
	0,05±0,10	0,08±0,31											
	0,00	0,15±0,65										0,06±1,13	
						6,54±18,08	0,32±2,03						
				0,07±0,19				0,15±0,27					
Nemertea	<i>Syllidia</i> sp.						0,21±0,35						
							0,21±0,35						

Tabela XVIII – Manguezal do Rio das Garças. Abundância da biota (ind.g⁻¹) nos pontos amostrais, durante o período de estudo. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica			Pontos amostrais			2006		Período de estudo								2007		Abundância		
			I	II	III	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev			
Crustacea			954	763	1277	495	195	288	96	186	303	133	152	422	303	350	71			
	Amphipoda		96	34	43	8	11	32	14	5	8	0	16	8	48	20	3	173		
	Gammaridea		96	34	42	8	11	31	14	5	8	0	16	8	48	20	3	172		
			<i>Corophium acherusicum</i>	13	8	18	1	9	15	4	5	1	0	3	0	0	1	0	39	
			<i>Lembos hypacanthus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	
		Amphilocheidae	<i>Apolochus</i> sp.	2	3	9	0	1	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	14	
		Talitridae	<i>Chelorchestia darwini</i>	81	20	13	7	1	4	10	0	6	0	11	7	46	19	3	114	
			Talitridae sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	Caprellidea		0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	Cirripedia		137	51	242	28	38	33	4	43	14	2	27	30	23	161	27	430		
	Copepoda		2	2	53	3	0	4	0	0	1	1	1	3	44	0	0	57		
	Decapoda		38	20	19	12	6	1	0	11	0	0	0	26	5	14	2	77		
		Sesamidae	<i>Aratus pisonii</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
				<i>Armases angustipes</i>	1	4	7	1	4	0	0	0	0	0	0	1	6	0	12	
				<i>Armases rubripes</i>	8	10	3	10	1	0	0	0	0	0	8	2	0	0	21	
		Grapsidae	<i>Goniopsis cruentata</i>	9	2	8	1	0	1	0	0	0	0	6	2	7	2	19		
		Grapsoidae spp.		0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2		
		Panopeidae	<i>Eurythium limosum</i>	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10		
		Ocypodidae	<i>Uca thayeri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
				<i>Uca</i> sp.	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11	
		Isopoda		578	457	230	83	72	44	56	66	207	96	103	237	157	124	20	1265	
			Sphaeromatidae	<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	578	439	217	82	55	43	56	66	207	96	103	237	156	113	20	1234
					<i>Sphaeroma terebrans</i>	0	12	13	1	12	1	0	0	0	0	0	0	11	0	25
	Munnidae		<i>Uromunna peterseni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
			Munnidae sp.1	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
Tanaidacea			103	199	688	361	68	174	22	61	73	34	5	118	24	31	19	990		
	Nototanaisidae		<i>Teleotanaia gerlachi</i>	94	173	612	302	46	166	19	61	72	34	3	114	23	31	8	879	
	Tanaidae		<i>Hexapleomera robusta</i>	0	7	59	59	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	66	
			<i>Sinelobus stanfordi</i>	9	9	7	0	11	1	2	0	0	0	3	1	0	7	25		
Hexapoda		<i>Zeuxo coralensis</i>	0	10	10	0	6	7	1	0	1	0	0	1	0	0	4	20		
			288	453	1053	109	53	85	46	35	78	186	64	273	329	373	163	1794		
	Collembola	Poduridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
	Diptera		272	447	1040	109	48	84	44	34	78	181	58	268	322	370	163	1759		
				269	434	1033	105	45	84	44	34	78	181	58	265	311	369	162	1736	
		Ceratopogonidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
		Dolichopodidae	2	8	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	12		
	Hymenoptera	Formicidae	9	5	4	0	5	1	1	0	0	3	4	0	2	2	0	18		
		Vespidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
	Lepidoptera		5	1	9	0	0	0	1	1	0	2	2	3	5	1	0	15		
		Pyralidae																		
	Acari			62	17	64	29	6	11	1	1	1	16	6	15	33	11	13	143	

Classificação taxonômica			Pontos amostrais			2006	Período de estudo								2007			Abundância
			I	II	III	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	
Cnidária	Bryozoa	Salticidae	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
		Araneae	7	9	9	1	11	0	0	1	0	2	0	3	5	2	0	25
		Araneidae	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		Pisauridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		Tetragnathidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
			0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			2	10	11	4	3	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	23
		Bryozoa sp.1	1	5	3	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	9
		Bryozoa sp.2	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5
		Bryozoa sp.3	0	1	5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	6
Mollusca	Bivalve	Bryozoa sp.4	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
			67	132	114	7	27	51	8	12	45	15	3	86	15	37	7	313
		Ascoglossa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		Entodesma alvarezi	42	101	90	6	18	45	4	0	35	13	3	76	12	15	6	233
		Mytella sp.	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
		Ostrea puelchana	42	100	81	6	17	42	4	0	35	13	3	75	12	10	6	223
		Nausitora fusticula	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Neoteredo reynei	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5
		Gastropoda	25	31	24	1	9	6	4	12	10	2	0	10	3	22	1	80
Annelida	Nudibranchia	Heleobia australis	23	31	21	1	9	5	3	11	10	1	0	9	3	22	1	75
		Littorina flava	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Nudibranchia spp.	1	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
			15	81	97	13	20	42	0	6	93	4	8	4	0	0	3	193
		Oligochaeta	5	47	8	0	2	6	0	6	39	0	6	1	0	0	0	60
		Polychaeta	10	34	89	13	18	36	0	0	54	4	2	3	0	0	3	133
		Alitta succinea	10	9	38	10	15	27	0	0	0	1	0	3	0	0	1	57
		Capitella sp.	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Ctinodrilus sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
		Laeonereis culveri	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Nemertea		Nereis broa	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
		Nereididae spp.	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Perinereis cultrifera	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
		Polydora ligni	0	15	38	0	0	0	0	0	50	3	0	0	0	0	0	53
		Polydora socialis	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
		Syllidia sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
			0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
			0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
			0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
			0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabela XIX – Manguezal do Rio das Garças. Riqueza de espécies, diversidade e equabilidade da epífita comunidade nos pontos amostrais e nas estações do ano. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

	Riqueza de espécies			Diversidade				Equabilidade			
	macroalgas	fauna	Comunidade	I	II	III	Comunidade	I	II	III	Comunidade
I	15	47	62				3,690				0,894
II	16	59	75				3,876				0,898
III	16	65	81				3,876				0,882
Mar/06	10	39	49		3,367	3,621	3,709		0,9715	0,9688	0,953
Abr/06	13	44	57	3,461	3,715	3,516	3,814	0,9733	0,9702	0,9738	0,943
Mai/06	9	42	51	2,996		3,727	3,756	0,9842		0,9733	0,955
Jun/06	10	26	36	2,773	3,236	3,199	3,431	1,0000	0,9819	0,9818	0,958
Jul/06	10	27	37	3,258		3,218	3,451	1,0000		0,9656	0,956
Ago/06	11	32	43	2,944	3,367	3,236	3,634	1,0000	1,0000	0,9819	0,966
Set/06	12	27	39	3,135	3,296	3,219	3,565	1,0000	1,0000	1,0000	0,973
Out/06	13	29	42	2,944	3,428	3,032	3,594	1,0000	0,9890	0,9807	0,962
Nov/06	13	41	54	3,605	3,409	3,308	3,683	0,9417	0,9589	0,9725	0,923
Dez/06	15	36	51	3,258	3,328	3,301	3,594	0,9489	0,9603	0,9613	0,914
Jan/06	15	32	47	3,116	3,287	3,479	3,609	0,9804	0,9663	0,9707	0,937
Fev/06	12	30	42	2,792	3,337	3,159	3,517	0,9661	0,9717	0,9815	0,941

Tabela XX – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste “t” da distribuição espacial do índice de diversidade e do índice de equabilidade. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. ns = diferença não significativa. * diferença significativa.

		t			probabilidade		
		I	II	III	I	II	III
Diversidade	I						
	II	-2,82 *			$1,10 \cdot 10^{-2}$		
	III	-2,22 *	0,56 ^{ns}		$3,77 \cdot 10^{-2}$	0,58	
Equabilidade	I						
	II	0,53 ^{ns}			0,60		
	III	0,18 ^{ns}	0,77 ^{ns}		0,86	0,45	

Tabela XXI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste “t” a distribuição temporal do índice de diversidade e do índice de equabilidade. ns = diferença não significativa. * diferença significativa. – sem variância.

		t											Probabilidade											
		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Diversidade	Mar																							
	Abr	-0,51 ^{ns}											0,65											
	Mai	0,34 ^{ns}	0,70 ^{ns}										0,76	0,54										
	Jun	1,99 ^{ns}	2,96 [*]	0,88 ^{ns}									0,14	4,18.10 ⁻²	0,45									
	Jul	1,99 ^{ns}	3,24 [*]	0,34 ^{ns}	-0,88 ^{ns}								0,18	4,80.10 ⁻²	0,77	0,45								
	Ago	1,67 ^{ns}	2,60 ^{ns}	0,57 ^{ns}	-0,58 ^{ns}	0,34 ^{ns}							0,19	6,02.10 ⁻²	0,61	0,59	0,75							
	Set	2,47 ^{ns}	3,86 [*]	0,52 ^{ns}	-0,95 ^{ns}	0,34 ^{ns}	-0,26 ^{ns}						8,97.10 ⁻²	1,82.10 ⁻²	0,64	0,40	0,75	0,81						
	Out	1,68 ^{ns}	2,56 ^{ns}	0,68 ^{ns}	-0,32 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,53 ^{ns}					0,19	6,26.10 ⁻²	0,55	0,77	0,63	0,82	0,63					
	Nov	0,36 ^{ns}	1,06 ^{ns}	-0,27 ^{ns}	-2,16 ^{ns}	-1,79 ^{ns}	-1,69 ^{ns}	-2,27 ^{ns}	-1,77 ^{ns}				0,74	0,35	0,81	9,73.10 ⁻²	0,17	0,17	8,60.10 ⁻²	0,15				
	Dez	2,02 ^{ns}	3,36 [*]	0,24 ^{ns}	-1,51 ^{ns}	-1,91 ^{ns}	-0,89 ^{ns}	-1,55 ^{ns}	-1,07 ^{ns}	1,62 ^{ns}			0,14	2,82.10 ⁻²	0,83	0,21	0,15	0,42	0,19	0,34	0,18			
	Jan	1,21 ^{ns}	2,07 ^{ns}	0,22 ^{ns}	-1,24 ^{ns}	-0,41 ^{ns}	-0,68 ^{ns}	-0,67 ^{ns}	-0,88 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,56.10 ⁻² ns		0,31	0,11	0,84	0,28	0,71	0,53	0,54	0,43	0,34	0,99		
	Fev	1,75 ^{ns}	2,63 ^{ns}	0,76 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,18 ^{ns}	1,89 ^{ns}	1,23 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,18	5,83.10 ⁻²	0,49	0,91	0,54	0,69	0,51	0,87	0,13	0,28	0,36	
		t											Probabilidade											
		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Equilibrade	Mar																							
	Abr	-1,29 ^{ns}											0,29											
	Mai	-1,53 ^{ns}	-1,46 ^{ns}										0,27	0,24										
	Jun	-2,25 ^{ns}	-2,51 ^{ns}	-1,04 ^{ns}									0,11	6,58.10 ⁻²	0,38									
	Jul	-0,73 ^{ns}	-0,80 ^{ns}	-0,22 ^{ns}	0,34 ^{ns}								0,54	0,48	0,84	0,76								
	Ago	-3,03 ^{ns}	-3,51 [*]	-1,73 ^{ns}	-0,71 ^{ns}	-0,74 ^{ns}							5,62.10 ⁻²	2,47.10 ⁻²	0,18	0,52	0,51							
	Set	-	-	-	-	-	-						-	-	-	-	-	-	-					
	Out	-2,71 ^{ns}	-3,06 [*]	-1,35 ^{ns}	-0,24 ^{ns}	-0,48 ^{ns}	0,49 ^{ns}	-					7,31.10 ⁻²	3,75.10 ⁻²	0,27	0,82	0,66	0,65	-					
	Nov	1,08 ^{ns}	1,64 ^{ns}	1,73 ^{ns}	2,80 [*]	1,46 ^{ns}	3,37 [*]	-	3,06 [*]				0,36	0,18	0,18	4,86.10 ⁻²	0,24	2,80.10 ⁻²	-	3,76.10 ⁻²				
	Dez	2,55 ^{ns}	3,77 [*]	3,35 [*]	4,29 [*]	1,88 ^{ns}	5,14 [*]	-	4,82 [*]	8,88.10 ⁻² ns			8,43.10 ⁻²	1,95.10 ⁻²	4,41.10 ⁻²	1,27.10 ⁻²	0,16	6,80.10 ⁻³	-	8,52.10 ⁻³	0,93			
	Jan	-0,42 ^{ns}	7,73.10 ⁻³ ns	0,93 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,74 ^{ns}	2,93 [*]	-	2,50 ^{ns}	-1,50 ^{ns}	-2,71 ^{ns}		0,70	0,99	0,42	0,10	0,51	4,27.10 ⁻²	-	6,67.10 ⁻²	0,21	5,33.10 ⁻²		
	Fev	-0,50 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	0,80 ^{ns}	1,96 ^{ns}	0,69 ^{ns}	2,77 ^{ns}	-	2,34 ^{ns}	-1,54 ^{ns}	-2,71 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	0,65	0,89	0,48	0,12	0,54	5,02.10 ⁻²	-	7,93.10 ⁻²	0,20	5,36.10 ⁻²	0,92	

Tabela XXII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre as variáveis abióticas e a riqueza de espécies, o índice de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou. Em negrito, as correlações significativas.

	Riqueza de espécies	Riqueza de macroalgas	r_s Riqueza da fauna	Diversidade	Equabilidade	Riqueza de espécies	Riqueza de macroalgas	Probabilidade Riqueza da fauna	Diversidade	Equabilidade
Riqueza de espécies										
Riqueza de macroalgas	0,77 *					2,03.10 ⁻⁷				
Riqueza da fauna	0,95 *	0,56 ^{ns}				1,44.10 ⁻¹⁷	6,88.10 ⁻⁴			
Diversidade	0,97 *	0,71 *	0,95 *			7,15.10 ⁻²¹	4,35.10 ⁻⁶	9,08.10 ⁻¹⁷		
Equabilidade	-0,60 *	-0,68 *	-0,50 ^{ns}	-0,44 ^{ns}		1,98.10 ⁻⁴	1,13.10 ⁻⁵	3,11.10 ⁻³	9,98.10 ⁻³	
Sedimento	0,39 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,41 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	2,57.10 ⁻²	0,44	9,35.10 ⁻³	1,72.10 ⁻²	0,39
Biomassa	0,29 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-0,22 ^{ns}	0,10	0,23	0,13	0,11	0,22
Adsorção	-0,14 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	-9,25.10 ⁻² ^{ns}	-8,59.10 ⁻² ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,43	0,26	0,61	0,63	9,97.10 ⁻²
Saturação de oxigênio	0,20 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,20 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	0,26	6,82.10 ⁻²	0,52	0,26	0,55
Temperatura do ar	0,35 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,26 ^{ns}	-0,68 *	4,47.10 ⁻²	2,29.10 ⁻²	7,63.10 ⁻²	0,14	1,37.10 ⁻⁵
Temperatura da água	0,44 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,32 ^{ns}	-0,77 *	9,58.10 ⁻³	1,12.10 ⁻³	5,01.10 ⁻²	6,92.10 ⁻²	2,05.10 ⁻⁷
pH	-8,46.10 ⁻³ ^{ns}	0,15 ^{ns}	-8,83.10 ⁻² ^{ns}	-9,12.10 ⁻³ ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,96	0,42	0,63	0,96	0,53
Luminosidade	5,67.10 ⁻² ^{ns}	0,23 ^{ns}	-1,79.10 ⁻² ^{ns}	1,86.10 ⁻² ^{ns}	-0,24 ^{ns}	0,75	0,20	0,92	0,92	0,19
Salinidade	-0,42 ^{ns}	-0,43 ^{ns}	-0,37 ^{ns}	-0,33 ^{ns}	0,68 *	1,52.10 ⁻²	1,25.10 ⁻²	3,27.10 ⁻²	5,73.10 ⁻²	1,14.10 ⁻⁵

Tabela XXIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do qui-quadrado para a distribuição espacial nos pontos amostrais e temporal no período de estudo da constância dos táxons da biota com frequência de ocorrência superior a 25%. p = probabilidade. ns = diferença não significativa. *diferença significativa, $\alpha = 0,05$.

	Distribuição espacial		Distribuição temporal	
	χ^2	p	χ^2	P
<i>Rhizoclonium africanum</i>	1,46 ^{ns}	0,48	18,50 ^{ns}	0,07
<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,29 ^{ns}	0,86	32,33 *	6,75.10 ⁻⁴
<i>Bostrychia montagnei</i>	5,42 ^{ns}	0,07	10,92 ^{ns}	0,45
<i>Bostrychia radicans</i>	1,09 ^{ns}	0,58	16,03 ^{ns}	0,14
<i>Caloglossa leprieurii</i>	1,98 ^{ns}	0,37	9,00 ^{ns}	0,62
<i>Catenella caespitosa</i>	1,52 ^{ns}	0,47	20,57 *	0,04
<i>Polysiphonia howei</i>	1,45 ^{ns}	0,48	37,41 *	9,82.10 ⁻⁵
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0,19 ^{ns}	0,91	9,96 ^{ns}	0,53
<i>Sirocoleum guyanense</i>	4,05 ^{ns}	0,13	21,66 *	0,03
<i>Chelorchestia darwini</i>	9,10 *	0,01	16,14 ^{ns}	0,14
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	0,96 ^{ns}	0,62	15,22 ^{ns}	0,17
<i>Teleotanaia gerlachi</i>	2,54 ^{ns}	0,28	6,84 ^{ns}	0,81
Cirripedia	2,56 ^{ns}	0,28	7,73 ^{ns}	0,74
<i>Heleobia australis</i>	0,07 ^{ns}	0,96	23,54 *	0,01
<i>Mytella</i> sp.	0,34 ^{ns}	0,84	26,09 *	6,28.10 ⁻³
Ceratopogonidae	0,47 ^{ns}	0,79	21,11 *	0,03
Acari	2,25 ^{ns}	0,33	15,88 ^{ns}	0,15

Tabela XXIV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de correspondência em relação à distribuição espacial da comunidade.

		Eixo 1 (% do total)	Eixo 2 (% do total)
		0,019274(62,093)	0,0117667 (37,907)
Pontos amostrais	I	0,1821	0,0596
	II	-0,0178	-0,1644
	III	-0,1495	0,0814
Macroalgas-substrato	<i>Bostrychia montagnei</i>	-0,1080	0,1566
	<i>Bostrychia radicans</i>	-0,0142	0,0474
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	-0,1561	0,0699
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,1560	0,0076316
	<i>Polysiphonia howei</i>	-0,1039	-0,0006481
	<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0,009336	-0,008958
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	-0,1378	0,008976
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-0,02796	-0,05329
Cyanobactéria-substrato	<i>Sirocoleum guyanense</i>	0,06411	-0,3811
Macroinvertebrados	Acari	0,2134	0,04559
	Ceratopogonidae	-0,02063	-0,03026
	<i>Chelorchestia darwini</i>	0,5833	0,1355
	Cirripedia	-0,07956	0,1200
	<i>Heleobia australis</i>	-0,0001909	-0,04537
	<i>Mytella</i> sp.	-0,02208	-0,1291
	<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	0,03171	0,03675
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	-0,1486	-0,01801

Tabela XXV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de correspondência em relação à distribuição temporal da comunidade.

		Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Meses	Autovalores (% do total)	0,0394879 (28,095%)	0,0363286 (25,847%)	0,0187316 (13,327%)
	Março/06	-0,2983	0,023532	0,071722
	Abril/06	0,16542	0,0042879	-0,18222
	Maió/06	0,2194	0,14993	0,34801
	Junho/06	-0,13004	-0,20389	-0,07828
	Julho/06	0,19307	-0,49122	0,26052
	Agosto/06	0,19637	-0,06839	-0,025999
	Setembro/06	-0,22188	0,14768	-0,056602
	Outubro/06	-0,17846	0,18453	0,19735
	Novembro/06	0,16641	0,26723	-0,025893
	Dezembro/06	-0,26289	-0,11197	-0,015783
	Janeiro/07	0,17545	-0,22028	-0,040095
Macroalgas-substrato	Fevereiro/07	-0,084581	0,054264	-0,12631
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,056235	-0,10681	0,11123
	<i>Bostrychia radicans</i>	-0,01816	-0,074233	-0,071198
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	0,16832	0,13827	0,24023
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,081056	-0,005965	0,027451
	<i>Polysiphonia howei</i>	-0,45241	-0,43381	-0,067237
	<i>Polysiphonia subtilissima</i>	-0,10343	0,080778	-0,26847
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	-0,53616	0,27563	0,15532
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,16269	0,14393	-0,2279
Cyanobactéria-substrato	<i>Sirocoleum guyanense</i>	-0,038528	0,3287	-0,058655
Macroinvertebrados	Acari	-0,12357	0,1996	0,026322
	Ceratopogonidae	-0,015306	-0,079428	-0,055767
	<i>Chelorchestia darwini</i>	0,084658	0,12441	0,010866
	Cirripedia	0,11118	0,027829	0,33312
	<i>Heleobia australis</i>	0,47344	-0,40428	-0,049291
	<i>Mytella</i> sp.	0,10139	0,24395	-0,10847
	<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	-0,038071	-0,076189	0,050908
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	0,11525	-0,063126	0,034824

Tabela XXVI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre as frequências de ocorrência da comunidade epífita e entre a frequência de ocorrência das macroalgas em relação à densidade da fauna associada. Em negrito, as correlações significativas.

		R. africanum	R. riparium	B. montagnei	B. radicans	C. leprieurii	C. caespitosa	P. howei	P. subtilissima	S. guyanense
<i>Rhizoclonium riparium</i>	Frequência de ocorrência	-0,02								
<i>Bostrychia montagnei</i>	Frequência de ocorrência	0,26	0,35							
<i>Bostrychia radicans</i>	Frequência de ocorrência	0,05	0,39	0,56						
<i>Caloglossa leprieurii</i>	Frequência de ocorrência	0,07	0,52	0,27	0,34					
<i>Catenella caespitosa</i>	Frequência de ocorrência	0,01	0,26	0,62	0,62	0,30				
<i>Polysiphonia howei</i>	Frequência de ocorrência	0,12	0,07	0,10	0,27	0,07	0,23			
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	Frequência de ocorrência	0,16	0,28	0,23	0,23	0,12	0,33	0,06		
<i>Sirocoleum guyanense</i>	Frequência de ocorrência	0,24	0,42	0,15	0,15	0,36	0,39	-0,16	0,28	
<i>Chelorchestia darwini</i>	Frequência de ocorrência	0,26	0,06	0,38	0,30	-0,20	0,32	-0,23	-0,06	0,11
	Densidade	0,22	-0,08	0,27	0,19	-0,33	0,17	-0,21	-0,17	-0,01
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	Frequência de ocorrência	0,37	0,40	0,79	0,62	0,28	0,64	0,46	0,19	0,29
	Densidade	-0,22	-0,41	-0,44	-0,25	-0,15	-0,16	-0,05	-0,36	-0,14
<i>Teleotanaia gerlachi</i>	Frequência de ocorrência	-0,05	0,14	0,54	0,35	0,00	0,32	-0,06	0,30	0,21
	Densidade	-0,25	-0,26	-0,10	-0,14	0,00	-0,24	-0,16	-0,06	-0,27
Cirripedia	Frequência de ocorrência	0,24	0,07	0,48	0,43	0,28	0,24	0,01	-0,35	0,09
	Densidade	-0,06	-0,11	0,11	0,26	0,11	-0,02	0,08	-0,36	-0,25
<i>Heleobia australis</i>	Frequência de ocorrência	-0,37	0,52	0,38	0,33	0,35	0,41	0,12	0,09	0,10
	Densidade	-0,50	0,24	0,00	0,06	0,13	0,05	0,12	0,02	-0,13
<i>Mytella</i> sp.	Frequência de ocorrência	0,14	0,44	0,31	0,44	0,32	0,21	-0,16	0,22	0,50
	Densidade	-0,04	0,27	-0,12	-0,04	0,31	-0,16	-0,24	0,07	0,37
Ceratopogonidae	Frequência de ocorrência	0,17	0,54	0,73	0,66	0,40	0,70	0,40	0,31	0,40
	Densidade	-0,13	0,20	0,03	-0,12	-0,09	-0,09	0,22	0,00	0,04
Acari	Frequência de ocorrência	0,29	0,16	0,46	0,44	0,22	0,62	0,08	0,22	0,34
	Densidade	0,19	-0,21	0,07	0,08	-0,05	0,20	0,13	-0,04	0,06

Tabela XXVII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre as variáveis abióticas e a frequência de ocorrência da comunidade epífita e a densidade da fauna. Em negrito, as correlações significativas.

		Temperatura do ar	Temperatura da água	Saturação de oxigênio	pH	Salinidade	Volume de sedimento	Biomassa das macroalgas	Coefficiente de adsorção
<i>Rhizoclonium africanum</i>	Frequência de ocorrência	0,22	0,28	0,37	0,14	-0,29	0,27	0,36	0,09
<i>Rhizoclonium riparium</i>	Frequência de ocorrência	0,50	0,53	0,20	-	-0,47	0,03	0,16	-0,30
<i>Bostrychia montagnei</i>	Frequência de ocorrência	0,47	0,55	0,21	-	-0,38	0,25	0,53	-0,19
<i>Bostrychia radicans</i>	Frequência de ocorrência	0,51	0,53	-0,01	-	-0,43	0,29	0,35	-0,16
<i>Caloglossa leprieurii</i>	Frequência de ocorrência	0,23	0,31	0,24	0,06	-0,30	0,00	0,21	0,13
<i>Catenella caespitosa</i>	Frequência de ocorrência	0,52	0,53	-0,17	-	-0,56	0,02	0,35	-0,02
<i>Polysiphonia howei</i>	Frequência de ocorrência	0,44	0,54	-0,13	0,17	-0,24	-0,12	-0,13	-0,12
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	Frequência de ocorrência	0,28	0,27	-0,17	0,01	-0,28	-0,03	0,12	-0,23
<i>Sirocoleum guyanense</i>	Frequência de ocorrência	0,20	0,33	0,28	-	-0,46	0,07	0,24	-0,14
<i>Chelorchestia darwini</i>	Frequência de ocorrência	0,32	0,24	-0,06	-	-0,35	0,32	0,46	0,11
	Densidade	0,22	0,17	-0,04	-	-0,23	0,32	0,39	0,09
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	Frequência de ocorrência	0,66	0,76	0,06	-	-0,60	0,21	0,30	-0,24
	Densidade	-0,41	-0,41	-0,47	-	0,17	-0,26	-0,50	0,27
<i>Teleotanis gertlachi</i>	Frequência de ocorrência	0,20	0,29	0,15	0,11	-0,12	0,23	0,05	-0,28
	Densidade	-0,44	-0,40	-0,07	0,44	0,43	0,11	-0,30	0,16
Cirripedia	Frequência de ocorrência	0,08	0,18	0,15	0,00	-0,14	0,25	0,35	0,23
	Densidade	0,02	0,01	-0,03	-	0,00	-0,13	-0,18	0,35
<i>Heleobia australis</i>	Frequência de ocorrência	0,17	0,19	-0,29	-	-0,15	0,06	0,13	-0,18
	Densidade	-0,03	-0,04	-0,42	0,06	0,03	-0,06	-0,26	-0,26
<i>Mytella</i> sp.	Frequência de ocorrência	0,24	0,35	0,11	-	-0,33	0,37	0,21	-0,19
	Densidade	-0,10	-0,02	0,14	0,09	0,00	0,21	-0,18	-0,06
Ceratopogonidae	Frequência de ocorrência	0,67	0,75	0,11	-	-0,65	0,08	0,23	-0,31
	Densidade	0,09	0,25	0,29	0,33	0,00	-0,13	-0,07	-0,22
Acari	Frequência de ocorrência	0,43	0,39	-0,08	-	-0,55	0,27	0,41	0,28
	Densidade	0,09	0,04	-0,04	-	-0,05	0,16	0,17	0,49

Tabela XXVIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA em relação às distribuições espacial e temporal da densidade de *Pseudosphaeroma jakobii* e de Ceratopogonidae macroinvertebrados. ns = diferença não significativa. * diferença significativa ao nível de 95%.

	Levene	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	0,23 ns	Variação espacial entre os pontos amostrais	2	3,55	1,77	11,55 *	3,72.10 ⁻⁴
	4,67.10 ⁻² *	Variação temporal ao longo do período de estudo	11	3,56	0,32	2,11 ns	6,61.10 ⁻²
		Erro	22	3,38	0,15		
		Total	35	10,49			
Ceratopogonidae	0,42 ns	Variação espacial entre os pontos amostrais	2	227,90	113,95	2,13 ns	0,14
	4,16.10 ⁻² *	Variação temporal ao longo do período de estudo	11	741,90	67,45	1,26 ns	0,31
		Erro	22	1177,43	53,52		
		Total	35	2147,23			

Tabela XXIX – Manguezal do Rio das Garças. . Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial da densidade de *Pseudosphaeroma jakobii* (ind.g-1) nas porções de macroalgas. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. ns – não significativo *- significativo ao nível de 95%.

	Resultado do teste (Q)			Probabilidade		
	I	II	III	I	II	III
I						
II	0,54 ns			0,92		
III	5,60 *	6,14 *		1,96.10 ⁻³	8,50.10 ⁻⁴	

Tabela XXX – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre densidade dos macroinvertebrados.

	<i>C. darwini</i>	<i>P. jakobii</i>	<i>T. gerlachi</i>	Cirripedia	<i>H. australis</i>	<i>Mytella</i> sp.	Ceratopogonidae
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	-0,04						
<i>Teleotanaia gerlachi</i>	-0,38	0,15					
Cirripedia	0,01	0,29	0,31				
<i>Heleobia australis</i>	-0,14	0,27	0,14	0,05			
<i>Mytella</i> sp.	-0,29	0,17	0,16	0,04	0,02		
Ceratopogonidae	-0,28	-0,22	0,03	-0,01	0,13	0,03	
Acari	0,14	-0,06	-0,01	0,16	-0,33	0,07	0,06

Tabela XXXI - Manguezal do Rio das Garças. Variáveis relacionadas com a arquitetura das algas-substrato: volume de sedimento retido, da biomassa das macroalgas epífitas e do coeficiente de adsorção. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo), *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos. Entre parênteses o número de amostras. Médias acrescidas do desvio-padrão.

		Verão	Outono	Inverno	Primavera	Média±DP
Sedimento	I	13,55 (22)	16,16 (18)	9,83 (17)	12,76 (16)	13,07 ± 2,60
	II	12,96 (21)	12,11 (16)	13,62 (12)	11,77 (16)	12,61 ± 0,84
	III	15,25 (19)	14,52 (18)	11,39 (16)	13,27 (15)	13,61 ± 1,69
	Média ± DP	13,92 ± 1,19	14,26 ± 2,04	11,61 ± 1,90	12,60 ± 0,76	
	T	18,00	18,90	10,31	17,13	16,09±3,92
	P	33,45	18,31	23,90	13,70	22,34±8,50
	Rc	19,99	15,33	8,57	12,13	14,00±4,85
	Rp	14,91	12,80	7,96	11,18	11,71±2,93
	G	7,84	7,27	6,88	6,52	7,13±0,56
	Média±DP	18,84±9,38	14,52±4,74	11,52±7,03	12,13±3,87	
Biomassa	I	2,99	3,19	1,47	1,18	2,21 ± 1,03
	II	1,86	1,10	1,11	1,52	1,40 ± 0,36
	III	3,92	2,52	2,00	1,43	2,47 ± 1,06
	Média±DP	2,92 ± 1,03	2,27 ± 1,07	1,53 ± 0,45	1,38 ± 0,17	
	T	5,19	3,79	1,31	2,36	3,16±1,69
	P	1,74	1,15	5,22	0,50	2,15±2,11
	Rc	3,97	2,15	1,14	0,95	2,05±1,38
	Rp	3,58	2,20	1,36	1,08	2,05±1,12
	G	1,95	1,44	1,35	2,27	1,75±0,44
	Média±DP	3,28±1,45	2,15±1,03	2,08±1,76	1,43±0,83	
Coeficiente de adsorção	I	0,81	1,31	0,93	1,37	1,10 ± 0,28
	II	1,18	0,97	0,53	1,74	1,10 ± 0,50
	III	1,28	0,72	0,78	3,07	1,46 ± 1,10
	Média ± DP	1,09 ± 0,25	1,00 ± 0,30	0,74 ± 0,20	2,06 ± 0,90	
	T	0,51	0,94	0,71	0,82	0,74 ± 0,18
	P	0,49	0,80	1,11	1,49	0,97±0,43
	Rc	0,73	1,17	0,57	1,84	1,08±0,57
	Rp	0,60	0,65	0,41	4,52	1,54±1,99
	G	1,64	1,56	2,17	1,98	1,84±0,29
	Média±DP	0,79±0,48	1,02±0,35	0,99±0,71	2,13±1,41	

Tabela XXXII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA em relação à distribuição espacial nos pontos amostrais e sazonal do volume de sedimento, biomassa e coeficiente de adsorção. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Volume de sedimento	Espacial entre os pontos amostrais	2	1,97	0,99	0,34 ^{ns}	0,73	0,37 ^{ns}
	Sazonal	3	13,46	4,48	1,84 ^{ns}	0,22	0,50 ^{ns}
	Erro	6	15,60	2,60			
	Total	11	31,03				
Biomassa	Espacial entre os pontos amostrais	2	2,49	1,25	3,14 ^{ns}	0,12	0,12 ^{ns}
	Sazonal	3	4,61	1,54	3,87 ^{ns}	7,47.10 ⁻²	0,2 ^{ns}
	Erro	6	2,38	0,40			
	Total	11	9,48				
Coeficiente de adsorção [log(x)]	Espacial entre os pontos amostrais	2	1,33.10 ⁻²	6,64.10 ⁻³	0,29 ^{ns}	0,76	0,41 ^{ns}
	Sazonal	3	0,29	9,63.10 ⁻²	4,16 ^{ns}	6,52.10 ⁻²	0,75 ^{ns}
	Erro	6	0,14	2,28.10 ⁻²			
	Total	11	0,44				

Tabela XXXIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA em relação à distribuição espacial nos biótopos dos mangues e sazonal do volume de sedimento, biomassa e coeficiente de adsorção. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Volume de sedimento	Espacial entre biótopos	4	504,18	126,04	7,76 *	$2,50 \cdot 10^{-3}$	0,05 ns
	Sazonal	3	165,20	55,07	3,39 ns	$5,39 \cdot 10^{-2}$	0,54 ns
	Erro	12	194,95	16,25			
	Total	19	864,33				
Biomassa	Espacial entre biótopos	4	4,66	1,17	0,61 ns	0,67	0,24 ns
	Sazonal	3	8,91	2,97	1,55 ns	0,25	0,49 ns
	Erro	6	23,07	3,85			
	Total	19	36,64				
Coeficiente de adsorção [log(x)]	Espacial entre biótopos	4	0,37	0,09	2,13 ns	0,14	0,05 *
	Sazonal	3	0,48	0,16	3,69 *	$4,31 \cdot 10^{-2}$	0,69 ns
	Erro	6					
	Total	19	1,36				

Tabela XXXIV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial do volume de sedimento nos diferentes biótopos dos mangues. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo), *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Resultado do teste (Q)				Probabilidade			
	T	P	Rc	Rp	T	P	Rc	Rp
T								
P	3,10 ns				0,25			
Rc	1,03 ns	4,14 ns			0,95	0,08		
Rp	2,17 ns	5,27 *	1,14 ns		0,56	$1,99 \cdot 10^{-2}$	0,92	
G	4,45 ns	7,55 *	3,41 ns	2,28 ns	$5,40 \cdot 10^{-2}$	$1,48 \cdot 10^{-3}$	0,18	0,52

Tabela XXXV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição sazonal do coeficiente de adsorção. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Resultado do teste (Q)				Probabilidade			
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Outono								
Inverno	0,78 ns				0,95			
Primavera	2,91 ns	3,68 ns			0,22	0,09		
verão	1,46 ns	0,69 ns	4,37 *		0,73	0,96	$4,06 \cdot 10^{-2}$	

Tabela XXXVI – Manguezal do Rio das Garças. Correlação de Spearman entre as variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas: volume de sedimento, biomassa de macroalgas e coeficiente de adsorção e as variáveis abióticas, nos pontos amostrais e nos biótopos. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		r_s			Probabilidade		
		Sedimento	Biomassa	Adsorção	Sedimento	Biomassa	Adsorção
Volume de sedimento retido	Pontos amostrais						
	Biótopos						
Biomassa	Pontos amostrais	0,68 *			$1,58 \cdot 10^{-2}$		
	Biótopos	0,51 ns			0,09		
Coeficiente de adsorção	Pontos amostrais	$5,29 \cdot 10^{-2}$ ns	-0,13 ns		0,87	0,69	
	Biótopos	-0,04 ns	-0,03 ns		0,90	0,93	
pH	Pontos amostrais	-0,18 ns	-0,21 ns	$-3,73 \cdot 10^{-2}$ ns	0,58	0,50	0,91
	Biótopos	-0,19 ns	-0,21 ns	-0,41 ns	0,55	0,51	0,18
Salinidade	Pontos amostrais	$-9,73 \cdot 10^{-2}$ ns	-0,15 ns	-0,39 ns	0,76	0,65	0,21
	Biótopos	-0,08 ns	-0,18 ns	-0,40 ns	0,80	0,58	0,20
Saturação de oxigênio	Pontos amostrais	$4,57 \cdot 10^{-2}$ ns	$-7,91 \cdot 10^{-2}$ ns	0,35 ns	0,89	0,81	0,26
	Biótopos	-0,06 ns	0,07 ns	-0,08 ns	0,85	0,83	0,81
Temperatura da água	Pontos amostrais	0,21 ns	0,25 ns	0,52 ns	0,50	0,43	$7,97 \cdot 10^{-2}$
	Biótopos	0,20 ns	0,37 ns	0,33 ns	0,53	0,24	0,30

Tabela XXXVII – Manguezal do Rio das Garças. Frequência de ocorrência (%) dos táxons da comunidade epífita nos pontos amostrais e nas estações do ano. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica		Pontos amostrais			Frequência média	Estações do ano				Frequência média	Frequência total		
		I	II	III		Verão	Outono	Inverno	Primavera				
Chlorophyta		<i>Boodloopsis pusilla</i>	14,08	15,05	12,62	13,92	13,11	10,19	8,25	10,19	10,44	41,75	
		<i>Cladophoropsis membranacea</i>	0,49	-	0,97	0,49	0,49	-	0,97	-	0,37	1,46	
		<i>Gayralia oxysperma</i>	0,97	2,43	2,43	1,94	0,97	1,46	0,97	2,43	1,46	5,83	
		<i>Rhizoclonium africanum</i>	6,80	5,83	15,05	9,22	7,77	6,80	6,31	6,80	6,92	27,67	
		<i>Rhizoclonium riparium</i>	14,56	11,17	17,96	14,56	8,25	16,02	8,74	10,68	10,92	43,69	
		<i>Rhizoclonium tortuosum</i>	-	2,43	2,43	1,62	1,94	1,46	0,49	0,97	1,21	4,85	
		<i>Chlorophyta sp.</i>	1,94	2,43	0,97	1,78	1,46	-	0,97	2,91	1,34	5,34	
		<i>Bostrychia calliptera</i>	18,93	18,45	18,93	18,77	16,99	14,08	14,08	11,17	14,08	56,31	
		<i>Bostrychia montagnei</i>	16,50	13,59	15,53	15,21	15,05	14,56	5,83	10,19	11,41	45,63	
		<i>Bostrychia moritziana</i>	3,88	1,46	3,40	2,91	5,83	0,00	1,94	0,97	2,19	8,74	
Rhodophyta		<i>Bostrychia radicans</i>	19,42	14,08	19,42	17,64	19,90	11,17	11,65	9,71	13,23	52,91	
		<i>Caloglossa lepreurii</i>	16,02	11,65	14,56	14,08	11,65	10,68	9,71	10,19	10,56	42,23	
		<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>	3,88	2,91	0,97	2,59	1,46	0,49	0,97	4,85	1,94	7,77	
		<i>Catenella caespitosa</i>	10,68	5,83	9,71	8,74	9,71	6,31	3,88	6,31	6,55	26,21	
		<i>Murrayella pericladus</i>	-	0,49	0,49	0,32	-	-	-	0,97	0,24	0,97	
		<i>Polysiphonia howei</i>	2,43	4,37	4,37	3,72	3,40	1,94	1,46	4,37	2,79	11,17	
		<i>Polysiphonia subtilissima</i>	4,85	3,88	4,37	4,37	3,40	3,88	3,40	2,43	3,28	13,11	
		<i>Sirocoleum guyanense</i>	7,77	3,88	6,80	6,15	4,37	5,34	4,37	4,37	4,61	18,45	
	Cyanophyta		<i>Corophium acherusicum</i>	0,97	1,46	1,46	1,29	0,49	1,94	0,49	0,97	0,97	3,88
			<i>Lembos hypacanthus</i>	0,97	0,97	0,49	0,81	0,97	0,97	-	0,49	0,61	2,43
		<i>Corophiidae sp. 6</i>	-	0,49	-	0,16	-	-	-	0,49	0,12	0,49	
		<i>Apolochus sp.</i>	-	0,49	-	0,16	-	0,49	-	-	0,12	0,49	
		<i>Chelorchestia darwini</i>	20,39	12,62	9,22	14,08	16,99	9,22	9,22	6,31	10,56	42,23	
			5,34	4,85	7,77	5,99	5,83	2,91	3,88	5,34	4,49	17,96	
			0,49	-	0,49	0,32	-	-	-	0,97	0,24	0,97	
		<i>Zoopsis ostreum</i>	-	0,49	-	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Aratus pisonii</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Amases angustipes</i>	2,43	0,49	2,91	1,94	2,43	2,43	0,49	0,49	1,46	5,83	
Crustacea		<i>Amases rubripes</i>	1,94	0,49	1,46	1,29	2,91	0,49	0,49	-	0,97	3,88	
		<i>Goniopsis cruentata</i>	0,49	2,43	1,46	1,46	0,97	2,91	0,49	-	1,09	4,37	
		<i>Pachygrapsus transversus</i>	0,49	-	-	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Eurythium limosum</i>	0,49	-	0,49	0,32	-	0,49	0,49	-	0,24	0,97	
		<i>Uca thayeri</i>	0,49	-	0,00	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Uca (Leptuca) uruguayensis</i>	0,97	0,49	0,97	0,81	1,94	-	-	0,49	0,61	2,43	
		<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	7,28	5,34	7,77	6,80	6,80	6,80	3,40	3,40	5,10	20,39	
		<i>Sphaeroma terebrans</i>	-	0,49	0,97	0,49	0,97	0,49	-	-	0,37	1,46	
		<i>Munnidae sp.1</i>	-	0,49	-	0,16	-	0,49	-	-	0,12	0,49	
		<i>Teleotanaia gertachi</i>	16,50	8,25	18,93	14,56	11,17	13,11	10,19	9,22	10,92	43,69	
Hexapoda		<i>Hexapleomera robusta</i>	5,34	1,94	2,91	3,40	1,46	4,85	0,97	2,91	2,55	10,19	
		<i>Sinellus stanfordi</i>	9,71	2,43	5,34	5,83	5,83	4,85	3,40	3,40	4,37	17,48	
		<i>Zeuxo coralensis</i>	9,22	5,34	4,85	6,47	4,37	6,31	4,37	4,37	4,86	19,42	
			0,49	-	-	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Diptera sp.1</i>	0,97	0,49	0,97	0,81	0,49	0,97	0,49	0,49	0,61	2,43	
		<i>Diptera sp.2</i>	1,46	0,49	2,91	1,62	1,94	0,49	1,46	0,97	1,21	4,85	
		<i>Diptera sp.3</i>	-	-	0,49	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Diptera sp.5</i>	-	0,49	-	0,16	-	-	-	0,49	0,12	0,49	
		<i>Diptera sp.6</i>	-	0,49	-	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Diptera sp.7</i>	-	-	0,49	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
Chelicerata		<i>Ceratopogonidae</i>	17,48	17,48	19,90	18,28	13,59	17,96	10,68	12,62	13,71	54,85	
		<i>Dolichopodidae</i>	7,77	8,74	7,28	7,93	7,77	5,34	3,40	7,28	5,95	23,79	
		<i>Psychodidae</i>	-	0,49	-	0,16	-	-	-	0,49	0,12	0,49	
		<i>Tabanidae</i>	1,46	1,94	2,43	1,94	0,97	2,91	0,49	1,46	1,46	5,83	
		<i>Gerridae</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	-	0,49	0,12	0,49	
		<i>Velidae</i>	-	0,49	-	0,16	-	-	-	0,49	0,12	0,49	
		<i>Hymenoptera</i>	2,91	2,43	2,43	2,59	0,97	3,40	0,49	2,91	1,94	7,77	
		<i>Formicidae</i>	-	0,49	-	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Vespidae</i>	2,91	1,46	2,91	2,43	2,43	1,94	1,46	1,46	1,82	7,28	
		<i>Pyralidae</i>	19,42	9,22	8,74	12,46	14,56	7,77	5,34	9,71	9,35	37,38	
Mollusca		<i>Araneae</i>	0,97	0,97	3,40	1,78	2,43	1,46	1,46	-	1,34	5,34	
		<i>Araneidae</i>	-	-	1,46	0,49	0,97	0,49	-	-	0,37	1,46	
		<i>Salicidae</i>	0,97	0,49	1,94	1,13	0,97	1,46	0,97	-	0,85	3,40	
		<i>Tetragnathidae</i>	-	0,49	-	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Uloboridae</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
			-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Bryozoa sp.1</i>	-	1,46	-	0,49	0,97	0,49	-	-	0,37	1,46	
		<i>Bryozoa sp.2</i>	-	0,97	1,46	0,81	-	0,97	-	1,46	0,61	2,43	
		<i>Bryozoa sp.3</i>	1,46	1,46	5,34	2,75	1,46	-	1,46	5,34	2,06	8,25	
		<i>Bryozoa sp.4</i>	0,49	0,49	-	0,32	-	0,49	0,49	-	0,24	0,97	
Annelida		<i>Ascoglossa sp.</i>	0,49	-	0,49	0,32	-	-	-	0,97	0,24	0,97	
		<i>Chlamys tehuelchus</i>	-	0,97	-	0,32	-	-	-	0,97	0,24	0,97	
		<i>Entodesma alvarezi</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	0,00	0,12	0,49	
		<i>Mytella sp.</i>	5,83	6,80	9,71	7,44	7,77	5,83	3,88	4,85	5,58	22,33	
		<i>Nautilora fusticula</i>	-	-	0,49	0,16	0,49	-	-	-	0,12	0,49	
		<i>Neoterodo reynei</i>	-	0,49	0,49	0,32	0,49	0,49	-	-	0,24	0,97	
		<i>Heleobia australis</i>	12,14	5,34	10,19	9,22	13,59	4,85	6,31	2,91	6,92	27,67	
		<i>Littorina flava</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Nudibranchia spp.</i>	-	-	0,49	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
			15,53	13,11	12,62	13,75	10,68	9,22	8,74	12,62	10,32	41,26	
Nemertea		<i>Alitta succinea</i>	1,46	0,97	1,46	1,29	0,97	1,94	0,49	0,49	0,97	3,88	
		<i>Ceratonereis mirabilis</i>	-	-	0,49	0,16	-	0,49	-	-	0,12	0,49	
		<i>Exogone sp.</i>	-	-	0,49	0,16	-	0,49	-	-	0,12	0,49	
		<i>Laonereis culveri</i>	1,46	0,49	0,49	0,81	0,97	0,49	0,49	0,49	0,61	2,43	
		<i>Nereis broa</i>	0,49	-	0,97	0,49	-	0,49	0,97	-	0,37	1,46	
		<i>Nereididae spp.</i>	2,91	0,97	1,46	1,78	0,49	1,94	1,94	0,97	1,34	5,34	
		<i>Perinereis cultrifera</i>	4,37	3,88	5,34	4,53	2,91	4,85	2,91	2,91	3,40	13,59	
		<i>Pionosyllis pectinanta</i>	-	-	0,49	0,16	-	0,49	-	-	0,12	0,49	
		<i>Polydora ligni</i>	0,49	-	-	0,16	-	-	0,49	-	0,12	0,49	
		<i>Polydora socialis</i>	-	0,97	-	0,32	-	-	-	0,97	0,24	0,97	
		4,85	3,40	4,37	4,21	3,88	3,88	3,88	0,97	3,16	12,62		

Tabela XXXVIII – Manguezal do Rio das Garças. Densidade dos táxons da fauna epífita (ind.g⁻¹) nos pontos amostrais e nas estações do ano. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica	Pontos amostrais			Estações do ano			
	I	II	III	Verão	Outono	Inverno	Primavera
<i>Corophium acherusicum</i>	0,07±0,02	0,04±0,01	0,02±0,01		0,09±0,03	0,07±0,01	0,05±0,01
<i>Lembos hypacanthus</i>	0,01±0,01	0,02±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01		0,02±0,01
Corophiidae sp. 6		0,01±0,01					0,01±0,01
<i>Apolochus</i> sp.		0,01±0,01			0,01±0,01		
<i>Chelorchestia darwini</i>	1,98±0,71	0,98±0,01	0,36±0,09	1,03±0,03	1,11±0,02	1,00±0,01	1,47±0,23
Cirripedia	0,41±0,05	0,41±0,01	0,95±0,01	0,78±0,05	0,34±0,07	0,69±0,05	0,56±0,03
Copepoda	0,01±0,01		0,01±0,01				0,03±0,01
<i>Zaops ostreum</i>		0,01±0,01				0,01±0,01	
<i>Aratus pisonii</i>			0,01±0,01			0,01±0,01	
<i>Armases angustipes</i>	0,03±0,02	0,03±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01	0,07±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01
<i>Armases rubripes</i>	0,02±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	
<i>Goniopsis cruentata</i>	0,01±0,01	0,04±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01	0,05±0,01	0,01±0,01	
<i>Pachygrapsus transversus</i>	0,01±0,01			0,01±0,01			
<i>Eurythium limosum</i>	0,06±0,01		0,01±0,01		0,01±0,01	0,14±0,01	
<i>Uca thayeri</i>	0,01±0,01			0,01±0,01			
<i>Uca (Leptuca) uruguayensis</i>	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01			0,02±0,01
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	0,92±0,032	0,93±0,08	0,75±0,06	0,57±0,02	0,85±0,01	1,00±0,01	1,67±0,06
<i>Sphaeroma terebrans</i>		0,11±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01	0,10±0,01		
Munnidae sp.1		0,04±0,01			0,04±0,01		
<i>Teleotanaia gerlachi</i>	1,87±0,39	0,56±0,01	1,66±0,04	0,53±0,01	2,68±0,07	2,07±0,04	1,75±0,04
<i>Hexapleomera robusta</i>	0,17±0,01	0,09±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01	0,25±0,01	0,04±0,01	0,14±0,01
<i>Sinelobus stanfordi</i>	0,75±0,04	0,29±0,01	0,25±0,01	0,39±0,01	0,32±0,05	0,52±0,01	0,79±0,01
<i>Zeuxo coralensis</i>	0,52±0,01	0,21±0,01	0,29±0,01	0,21±0,01	0,62±0,08	0,40±0,01	0,29±0,01
Tanaidacea sp.	0,01±0,01				0,01±0,01		
Poduridae	0,01±0,01					0,01±0,01	
Diptera sp.2	0,03±0,01	0,01±0,01	0,03±0,01	0,02±0,01	0,01±0,01	0,07±0,01	0,03±0,01
Diptera sp.3			0,01±0,01		0,01±0,01		
Diptera sp.5		0,01±0,01					0,01±0,01
Diptera sp.6		0,01±0,01		0,01±0,01			
Ceratopogonidae	0,88±0,07	1,49±0,02	2,56±0,07	1,96±0,04	1,64±0,04	0,95±0,06	1,62±0,04
Dolichopodidae	0,21±0,01	0,24±0,04	0,16±0,01	0,16±0,01	0,22±0,01	0,12±0,01	0,36±0,01
Psychodidae		0,01±0,01					0,01±0,01
Tabanidae	0,02±0,01	0,04±0,01	0,05±0,01	0,01±0,01	0,06±0,01	0,03±0,01	0,11±0,01
Gerridae			0,01±0,01				0,01±0,01
Vellidae		0,01±0,01					
Formicidae	0,05±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01	0,01±0,01	0,09±0,01	0,01±0,01	0,12±0,01
Vespidae		0,01±0,01		0,01±0,01			
Pyrilidae	0,03±0,01	0,03±0,01	0,05±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Acari	0,56±0,01	0,23±0,07	0,25±0,01	0,25±0,07	0,39±0,07	0,32±0,01	0,73±0,01
Araneae	0,01±0,01	0,02±0,01	0,05±0,01	0,02±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01	
Araneidae			0,03±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01		
Salticidae	0,01±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01	
Tetragnathidae		0,01±0,01		0,01±0,01			
Uloboridae			0,01±0,01			0,01±0,01	
Bryozoa sp.1		0,03±0,01		0,01±0,01	0,02±0,01		
Bryozoa sp.2		0,02±0,01	0,02±0,01		0,02±0,01		0,05±0,01
Bryozoa sp.3	0,02±0,01	0,03±0,01	0,06±0,01	0,01±0,01		0,04±0,01	0,17±0,01
Bryozoa sp.4	0,01±0,01	0,01±0,01			0,01±0,01	0,01±0,01	
<i>Ascoglossa</i> sp.	0,01±0,01		0,01±0,01				0,05±0,01
<i>Chlamys tehuelchus</i>		0,02±0,01					0,03±0,01
<i>Entodesma alvarezi</i>			0,01±0,01			0,01±0,01	
<i>Mytella</i> sp.	0,13±0,01	0,20±0,01	0,52±0,06	0,12±0,02	0,57±0,07	0,36±0,06	0,31±0,03
<i>Nausitora fusticula</i>			0,01±0,01				
<i>Neoteredo reynei</i>		0,01±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01	0,01±0,01		
<i>Heleobia australis</i>	0,49±0,05	0,20±0,01	0,23±0,01	0,48±0,05	0,12±0,02	0,39±0,05	0,09±0,01
<i>Littorina flava</i>			0,01±0,01			0,01±0,01	
Nudibranchia spp.			0,01±0,01			0,01±0,01	
Oligochaeta	2,33±0,05	1,90±0,04	3,15±0,03	2,10±0,09	1,10±0,02	2,86±0,04	6,44±0,03
<i>Ceratonereis mirabilis</i>			0,01±0,01		0,01±0,01		
<i>Exogone</i> sp.			0,02±0,01		0,02±0,01		
<i>Laonereis culveri</i>	0,02±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	0,03±0,01
Nereididae spp.	0,05±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01		0,04±0,01	0,10±0,01	0,03±0,01
<i>Perinereis cultrifera</i>	0,13±0,01	0,13±0,01	0,23±0,01	0,03±0,01	0,40±0,02	0,19±0,01	0,19±0,01
<i>Pionosyllis pectinanta</i>			0,01±0,01		0,01±0,01		
<i>Polydora ligni</i>	0,10±0,01					0,26±0,01	
<i>Polydora socialis</i>		0,03±0,01					0,03±0,01
Nemertea	0,12±0,01	0,15±0,01	0,13±0,01	0,07±0,01	0,18±0,03	0,22±0,01	0,12±0,01

Tabela XXXIX – Manguezal do Rio das Garças. Abundância dos táxons da fauna epífita nos pontos amostrais e nas estações do ano. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Classificação taxonômica	Pontos amostrais			Estações do ano				Total
	I	II	III	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
<i>Corophium acherusicum</i>	12	4	4	1	11	5	3	20
<i>Lembos hypacanthus</i>	2	2	1	2	2	0	1	5
Corophiidae sp. 6	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Apolochus</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Chelorchestia darwini</i>	345	110	66	222	134	70	95	521
Cirripedia	72	46	175	168	41	48	36	293
Copepoda	1	0	1	0	0	0	2	2
<i>Zaops ostreum</i>	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Aratus pisonii</i>	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Armases angustipes</i>	6	3	9	8	8	1	1	18
<i>Armases rubripes</i>	4	1	3	6	1	1	0	8
<i>Goniopsis cruentata</i>	1	5	8	7	6	1	0	14
<i>Pachygrapsus transversus</i>	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eurythium limosum</i>	10	0	1	0	1	10	0	11
<i>Uca thayeri</i>	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Uca (Leptuca) uruguayensis</i>	2	1	2	4	0	0	1	5
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i>	161	104	138	123	103	69	108	403
<i>Sphaeroma terebrans</i>	0	12	12	12	12	0	0	24
Munnidae sp.1	0	5	0	0	5	0	0	5
<i>Teleotanis gerlachi</i>	326	62	316	125	323	143	113	704
<i>Hexapleomera robusta</i>	30	10	10	8	30	3	9	50
<i>Sinelobus stanfordi</i>	131	32	46	83	39	36	51	209
<i>Zeuxo coralensis</i>	91	23	53	45	75	28	19	167
Tanaidacea sp.	1	0	0	0	1	0	0	1
Poduridae	1	0	0	0	0	1	0	1
Diptera sp.1	2	1	2	1	2	1	1	5
Diptera sp.2	5	1	6	4	1	5	2	12
Diptera sp.3	0	0	1	1	0	0	0	1
Diptera sp.5	0	1	0	0	0	0	1	1
Diptera sp.6	0	1	0	1	0	0	0	1
Diptera sp.7	0	0	1	1	0	0	0	1
Ceratopogonidae	154	166	470	421	198	66	105	790
Dolichopodidae	37	27	29	35	27	8	23	93
Psychodidae	0	1	0	0	0	0	1	1
Tabanidae	3	5	10	2	7	2	7	18
Gerridae	0	0	1	0	0	0	1	1
Vellidae	0	1	0	0	0	0	1	1
Formicidae	9	6	7	2	11	1	8	22
Vespidae	0	1	0	1	0	0	0	1
Pyrilidae	6	3	9	5	4	5	4	18
Acari	98	26	45	53	47	22	47	169
Araneae	2	2	10	5	6	3	0	14
Araneidae	0	0	5	2	3	0	0	5
Salticidae	2	1	4	2	3	2	0	7
Tetragnathidae	0	1	0	1	0	0	0	1
Uloboridae	0	0	1	0	0	1	0	1
Cnidaria	0	0	1	0	0	1	0	1
Bryozoa sp.1	0	3	0	2	1	0	0	3
Bryozoa sp.2	0	2	3	0	2	0	3	5
Bryozoa sp.3	3	3	11	3	0	3	11	17
Bryozoa sp.4	1	1	0	0	1	1	0	2
<i>Ascoglossa</i> sp.	1	0	2	0	0	0	3	3
<i>Chlamys tehuelchus</i>	0	2	0	0	0	0	2	2
<i>Entodesma alvarezi</i>	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Mytella</i> sp.	23	22	95	26	69	25	20	140
<i>Nausitora fusticula</i>	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Neoteredo reynei</i>	0	1	4	4	1	0	0	5
<i>Heleobia australis</i>	86	22	42	102	15	27	6	150
<i>Littorina flava</i>	0	0	1	0	0	1	0	1
Nudibranchia spp.	0	0	1	0	0	1	0	1
Oligochaeta	407	212	578	450	132	198	417	1197
<i>Ceratonereis mirabilis</i>	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Exogone</i> sp.	0	0	3	0	3	0	0	3
<i>Laonereis culveri</i>	3	1	2	2	1	1	2	6
Nereididae spp.	8	2	5	1	5	7	2	15
<i>Perinereis cultrifera</i>	23	14	42	6	48	13	12	79
Nemertea	21	17	23	16	22	15	8	61

Tabela XL – Manguezal do Rio das Garças. Riqueza de espécies, diversidade e equabilidade da biota nos pontos amostrais e nas estações do ano.

Pontos amostrais			Estações do ano				Total
			Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Riqueza de espécies	macroalgas	I	15	12	13	14	16
		II	14	13	14	17	17
		III	16	13	15	14	18
	fauna	I	26	27	28	21	42
		II	25	33	18	27	49
		III	31	33	29	27	54
	Comunidade epífita	I	41	39	41	35	58
		II	39	46	32	44	66
		III	47	46	44	41	71
		total	61	58	59	55	
Diversidade		I	3,399	3,407	3,407	3,280	3,523
		II	3,288	3,495	3,201	3,561	3,598
		III	3,542	3,474	3,465	3,455	3,659
		total	3,563	3,560	3,549	3,575	
Equabilidade		I	0,915	0,930	0,917	0,923	0,868
		II	0,897	0,913	0,924	0,941	0,859
		III	0,920	0,908	0,916	0,930	0,856
		total	0,867	0,877	0,870	0,892	

Tabela XLI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste “t” a distribuição espacial, nos pontos amostrais do índice de diversidade e do índice de equabilidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

t				Probabilidade		
	I	II	III	I	II	III
Diversidade	I					
	II	0,14 ^{ns}		0,89		
	III	3,00 *	1,12 ^{ns}	2,39.10 ⁻²	0,30	
Equabilidade	I					
	II	0,27 ^{ns}		0,79		
	III	0,52 ^{ns}	3,39.10 ⁻² ^{ns}	0,62	0,97	

Tabela XLII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste “t” a distribuição sazonal do índice de diversidade e do índice de equabilidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

t					Probabilidade			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Diversidade	Verão							
	Outono	-0,63 ns			0,56			
	Inverno	0,48 ns	-1,20 ns		0,66	0,30		
	Primavera	-0,20 ns	0,31 ns	-0,65 ns	0,85	0,77	0,55	
Equabilidade	Verão							
	Outono	-0,61 ns			0,58			
	Inverno	-1,08 ns	-0,28 ns		0,34	0,79		
	Primavera	-2,34 ns	-1,68 ns	-2,13 ns	7,92.10 ⁻²	0,17	9,97.10 ⁻²	

Tabela XLIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de componentes principais entre os índices de diversidade, as variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato e as variáveis abióticas. Autovalores relativos aos dois primeiros eixos. Em negrito, valores significativos.

Variáveis	Nos pontos amostrais		Sazonal	
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 1	Eixo 2
Riqueza de espécies	0,6051	-0,2189	0,7722	-0,1030
Equabilidade	-4,6761	-0,1475	-4,7451	-0,8182
Diversidade	0,6066	-0,2283	0,7693	-0,0767
Volume de sedimento retido	0,6073	-0,2242	0,7783	-0,0885
Biomassa	0,4229	0,4107	0,6699	-0,6876
Coefficiente de adsorção	0,0218	1,2074	-1,3008	2,2135
pH	0,6054	-0,2153	0,7684	-0,1043
Salinidade	0,5999	-0,1712	0,7603	-0,2690
Saturação de oxigênio	0,5991	-0,1707	0,7633	-0,0600
Tágua	0,6082	-0,2420	0,7643	-0,0063

Variância	91,1%	7,3%	80,0%	17,1%
-----------	-------	------	-------	-------

Tabela XLIV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste quiquadrado da distribuição das frequências de ocorrência dos táxons, nos pontos amostrais e nas estações do ano. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante. ns = diferença não significativa ao nível de 95%.

Frequência total de ocorrência(%)			Espacial nos pontos amostrais		Sazonal nas estações do ano	
			χ^2	Probabilidade	χ^2	Probabilidade
Macroalgas-substrato	<i>Bostrychia calliptera</i>	56,31	0,008 ns	0,996	1,205 ns	0,752
	<i>Bostrychia montagnei</i>	45,63	0,289 ns	0,865	4,896 ns	0,180
	<i>Bostrychia radicans</i>	52,91	1,078 ns	0,583	4,854 ns	0,183
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	42,23	0,703 ns	0,704	0,195 ns	0,978
	<i>Catenella caespitosa</i>	26,21	1,510 ns	0,470	2,625 ns	0,453
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	27,67	5,570 ns	0,062	0,162 ns	0,984
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	43,69	1,586 ns	0,453	3,474 ns	0,324
Fauna epífita	Acari	37,38	5,838 ns	0,054	4,911 ns	0,178
	Ceratopogonidae	54,85	0,215 ns	0,898	2,075 ns	0,557
	<i>Chelorchestia darwini</i>	42,23	4,653 ns	0,098	6,028 ns	0,110
	<i>Heleobia australis</i>	27,67	2,657 ns	0,265	9,428 ns	0,024
	Oligochaeta	41,26	0,354 ns	0,838	0,885 ns	0,829
	<i>Teleotanis gerlachi</i>	43,69	4,304 ns	0,116	0,755 ns	0,860

Tabela XLV – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA para a distribuição sazonal e espacial, nos pontos amostrais, da densidade dos macroinvertebrados. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam correlações significativas ao nível de 95%.

	Levene	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	P
Acari	$7,37 \cdot 10^{-2} *$	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	0,61	0,31	2,85 ns	0,14
	$1,57 \cdot 10^{-2} ns$	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	0,52	0,17	1,61 ns	0,28
		Erro	6	0,65	0,11		
		Total	11	1,78			
Ceratopogonidae	$5,06 \cdot 10^{-2} ns$	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	14,85	7,43	1,84 ns	0,24
	$4,32 \cdot 10^{-2} ns$	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	29,57	9,86	2,44 ns	0,16
		Erro	6	24,19	4,03		
		Total	11	68,61			
<i>Chelorchestia darwini</i>	$5,47 \cdot 10^{-2} ns$	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	8,72	4,36	19,37 *	$2,41 \cdot 10^{-3}$
	0,33 ns	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	0,69	0,23	1,03 ns	0,44
		Erro	6	1,36	0,23		
		Total	11	10,77			
<i>Heleobia australis</i>	0,57 ns	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	$3,19 \cdot 10^{-2}$	$1,60 \cdot 10^{-2}$	0,21 ns	0,82
	$6,13 \cdot 10^{-2} ns$	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	0,64	0,21	2,82 ns	0,13
		Erro	6	0,46	$7,64 \cdot 10^{-2}$		
		Total	11	1,13			
Oligochaeta	0,08 ns	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	7,60	3,80	0,88 ns	0,46
	0,06 ns	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	54,58	18,19	4,22 ns	$6,20 \cdot 10^{-2}$
		Erro	6	25,85	4,31		
		Total	11	88,03			
<i>Teleotanis gerlachi</i>	0,25 ns	Varição espacial entre os pontos amostrais	2	3,88	1,94	1,58 ns	0,28
	0,15 ns	Varição temporal ao longo das estações do ano	3	4,62	1,54	1,26 ns	0,37
		Erro	6	7,37	1,23		
		Total	11	15,87			

Tabela XLVI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial, nos pontos amostrais, da densidade de *Chelorchestia darwini*. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

	Resultado do teste (Q)			Probabilidade		
	I	II	III	I	II	III
I						
II	5,73 *			1,59.10 ⁻²		
III	8,65 *	2,92 ^{ns}		2,28.10 ⁻³	0,18	

Tabela XLVII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de correspondência em relação à distribuição espacial, nos pontos amostrais, da comunidade.

Autovalores		Eixo 1 (% do total)	Eixo 2 (% do total)
		0,0196 (71,08%)	0,0080 (28,92%)
Pontos amostrais	I	-0,1073	-0,1007
	II	-0,1063	0,1252
	III	0,1830	-0,0004
Macroalgas-substrato	<i>Boodleopsis pusilla</i>	-0,1370	0,1241
	<i>Bostrychia calliptera</i>	-0,0669	0,0789
	<i>Bostrychia montagnei</i>	-0,0584	0,0085
	<i>Bostrychia radicans</i>	-0,0035	-0,0422
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	-0,0494	-0,0423
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,0032	-0,1494
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,3633	0,0161
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,0881	-0,0192
Macroinvertebrados	Acari	-0,2764	-0,2959
	Ceratopogonidae	0,3127	0,2195
	<i>Chelorchestia darwini</i>	-0,5400	-0,2599
	<i>Heleobia australis</i>	-0,2490	-0,3051
	Oligochaeta	0,1200	0,0030
	<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	0,0778	-0,3267

Tabela XLVIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de correspondência em relação à distribuição temporal da comunidade.

Autovalores (% do total)		Eixo 1	Eixo 2
		0,0247 (46,43%)	0,0184 (34,71%)
Meses	Verão	0,2143	-0,0799
	Outono	-0,0150	0,2247
	Inverno	-0,0437	-0,0458
	Primavera	-0,2123	-0,1098
Macroalgas-substrato	<i>Boodleopsis pusilla</i>	0,0201	-0,0448
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,0504	-0,0085
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,0821	0,1104
	<i>Bostrychia radicans</i>	0,1857	-0,0957
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	-0,0379	-0,0166
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,1159	-0,0642
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	-0,0358	-0,0343
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-0,1633	0,2306
Macroinvertebrados	Acari	-0,4582	-0,1155
	Ceratopogonidae	0,0100	-0,0109
	<i>Chelorchestia darwini</i>	-0,2073	-0,0631
	<i>Heleobia australis</i>	0,3721	-0,2588
	Oligochaeta	-0,5400	-0,4480
	<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	-0,3510	0,2871

Tabela XLIX – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre as variáveis abióticas e a frequência de ocorrência da comunidade epífita, nos pontos amostrais. ns = diferença não significativa. Os asteriscos indicam correlações significativas ao nível de 95%.

		Sedimento	Biomassa	Adsorção	pH	Salinidade	O ₂	Água	
Macroalgas	<i>Boodleopsis pusilla</i>	3,64.10 ⁻³ ns	7,28.10 ⁻² ns	0,13 ns	-0,58 ns	-0,46 ns	-0,27 ns	0,50 ns	
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,20 ns	0,67 *	0,10 ns	0,39 ns	0,16 ns	0,71 *	0,34 ns	
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,28 ns	0,35 ns	0,19 ns	0,32 ns	0,59 ns	0,18 ns	-0,14 ns	
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,20 ns	0,58 ns	-0,57 ns	-0,14 ns	-0,23 ns	2,13.10 ⁻² ns	0,29 ns	
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,58 ns	0,66 *	8,10.10 ⁻² ns	-0,52 ns	-0,20 ns	-0,39 ns	0,38 ns	
	<i>Bostrychia radicans</i>	7,46.10 ⁻² ns	0,75 *	-0,18 ns	-0,33 ns	-0,46 ns	1,78.10 ⁻² ns	0,52 ns	
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	0,30 ns	0,74 *	0,23 ns	-0,41 ns	-0,25 ns	-0,24 ns	0,41 ns	
	<i>Catenella caespitosa</i>	-1,77.10 ⁻² ns	0,40 ns	0,15 ns	-0,13 ns	3,54.10 ⁻³ ns	5,65.10 ⁻² ns	-0,13 ns	
Correlação	Acari	F	0,11 ns	0,45 ns	0,47 ns	-0,81 *	-0,58 ns	-0,46 ns	0,26 ns
		D	-3,50.10 ⁻² ns	0,20 ns	0,69 *	-0,40 ns	-0,31 ns	-0,15 ns	2,10.10 ⁻² ns
Fauna	Ceratopogonidae	F	0,30 ns	0,38 ns	0,17 ns	0,13 ns	0,44 ns	0,11 ns	-5,64.10 ⁻² ns
		D	0,27 ns	0,35 ns	0,48 ns	-7,38.10 ⁻² ns	-0,17 ns	0,36 ns	0,49 ns
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F	0,11 ns	0,42 ns	-1,08.10 ⁻² ns	-0,76 *	-0,58 ns	-0,60 *	0,15 ns
		D	5,59.10 ⁻² ns	-3,50.10 ⁻² ns	6,99.10 ⁻² ns	-0,73 *	-0,35 ns	-0,88 *	-0,26 ns
	<i>Heleobia australis</i>	F	-2,83.10 ⁻² ns	0,70 *	-8,83.10 ⁻² ns	-0,37 ns	-0,33 ns	-0,13 ns	0,33 ns
		D	-0,26 ns	0,45 ns	-3,50.10 ⁻² ns	-0,39 ns	-0,40 ns	-0,12 ns	0,29 ns
	Oligochaeta	F	7,18.10 ⁻² ns	0,13 ns	0,64 *	-0,67 *	-0,65 *	-0,46 ns	0,37 ns
		D	-0,55 ns	-0,65 *	0,31 ns	0,32 ns	3,85.10 ⁻² ns	0,23 ns	-0,12 ns
	<i>Teleotanaïs gerlachi</i>	F	0,33 ns	0,76 *	-0,17 ns	0,15 ns	0,25 ns	0,10 ns	6,26.10 ⁻² ns
		D	4,90.10 ⁻² ns	2,80.10 ⁻² ns	7,69.10 ⁻² ns	0,53 ns	0,69 *	0,23 ns	-0,55 ns
Macroalgas	<i>Boodleopsis pusilla</i>		0,99	0,82	0,68	4,63.10 ⁻²	0,13	0,40	9,69.10 ⁻²
	<i>Rhizoclonium africanum</i>		0,54	1,68.10 ⁻²	0,75	0,21	0,61	1,01.10 ⁻²	0,28
	<i>Rhizoclonium riparium</i>		0,38	0,26	0,55	0,32	4,15.10 ⁻²	0,57	0,67
	<i>Bostrychia calliptera</i>		0,54	4,73.10 ⁻²	5,07.10 ⁻²	0,65	0,47	0,95	0,36
	<i>Bostrychia montagnei</i>		4,76.10 ⁻²	1,99.10 ⁻²	0,80	8,16.10 ⁻²	0,52	0,20	0,22
	<i>Bostrychia radicans</i>		0,82	5,00.10 ⁻³	0,58	0,30	0,14	0,96	8,09.10 ⁻²
	<i>Caloglossa leprieurii</i>		0,35	6,27.10 ⁻³	0,46	0,19	0,43	0,46	0,19
	<i>Catenella caespitosa</i>		0,96	0,20	0,64	0,70	0,99	0,86	0,69
Probabilidade	Acari	F	0,74	0,14	0,13	1,55.10 ⁻³	4,89.10 ⁻²	0,13	0,42
		D	0,91	0,54	1,26.10 ⁻²	0,20	0,33	0,63	0,95
Fauna	Ceratopogonidae	F	0,35	0,23	0,59	0,69	0,15	0,74	0,86
		D	0,40	0,27	0,12	0,82	0,59	0,26	0,11
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F	0,72	0,17	0,97	4,52.10 ⁻³	4,89.10 ⁻²	3,97.10 ⁻²	0,63
		D	0,86	0,91	0,83	7,32.10 ⁻³	0,26	1,53.10 ⁻⁴	0,41
	<i>Heleobia australis</i>	F	0,93	1,07.10 ⁻²	0,78	0,24	0,30	0,68	0,29
		D	0,42	0,14	0,91	0,21	0,20	0,71	0,37
	Oligochaeta	F	0,82	0,68	2,52.10 ⁻²	1,64.10 ⁻²	2,23.10 ⁻²	0,13	0,23
		D	6,66.10 ⁻²	2,20.10 ⁻²	0,33	0,31	0,91	0,47	0,72
	<i>Teleotanaïs gerlachi</i>	F	0,30	4,05.10 ⁻³	0,60	0,64	0,44	0,75	0,85
		D	0,88	0,93	0,81	7,82.10 ⁻²	1,30.10 ⁻²	0,47	6,40.10 ⁻²

Tabela L – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre as frequências de ocorrência das macroalgas epífitas em relação à fauna associada, nos pontos amostrais. F = Frequência de ocorrência. D = densidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		<i>B. pusilla</i>	<i>R. africanum</i>	<i>R. riparium</i>	<i>B. calliptera</i>	<i>B. montagnei</i>	<i>B. radicans</i>	<i>C. lepreurii</i>	<i>C. caespitosa</i>
Correlação	<i>Boodleopsis pusilla</i>								
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	-0,11 ns							
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-0,19 ns	0,55 ns						
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,42 ns	0,23 ns	-0,24 ns					
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,47 ns	0,18 ns	0,40 ns	0,42 ns				
	<i>Bostrychia radicans</i>	0,47 ns	0,44 ns	-0,13 ns	0,84 *	0,47 ns			
	<i>Caloglossa lepreurii</i>	0,23 ns	0,41 ns	0,12 ns	0,28 ns	3,38.10 ⁻² ns			
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,13 ns	0,37 ns	0,41 ns	0,18 ns	0,71 *	0,52 ns	-1,98.10 ⁻² ns	
	Acari	F 0,46 ns	1,96.10 ⁻² ns	-0,11 ns	0,17 ns	0,37 ns	0,48 ns	0,61 *	0,45 ns
		D 9,83.10 ⁻² ns	0,17 ns	8,45.10 ⁻² ns	-0,28 ns	-5,28.10 ⁻² ns	0,12 ns	0,65 *	0,22 ns
	Ceratopogonidae	F 9,83.10 ⁻² ns	0,46 ns	0,79 *	5,71.10 ⁻² ns	0,58 ns	1,29.10 ⁻² ns	0,24 ns	0,25 ns
		D 0,28 ns	0,50 ns	0,33 ns	0,13 ns	0,40 ns	0,20 ns	0,18 ns	0,15 ns
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F 0,43 ns	-0,26 ns	-0,39 ns	0,56 ns	0,43 ns	0,62 *	0,29 ns	0,35 ns
		D 0,15 ns	-0,64 *	-0,39 ns	-3,90.10 ⁻² ns	0,15 ns	1,42.10 ⁻² ns	0,12 ns	0,17 ns
	<i>Heleobia australis</i>	F 0,29 ns	0,28 ns	0,00 ns	0,66 *	0,48 ns	0,82 *	0,27 ns	0,60 *
		D 0,40 ns	0,14 ns	-0,22 ns	0,64 *	0,25 ns	0,74 *	0,43 ns	0,25 ns
	Oligochaeta	F 0,18 ns	-0,15 ns	-0,14 ns	-0,29 ns	0,24 ns	0,13 ns	-9,44.10 ⁻² ns	0,57 ns
		D -0,33 ns	-0,16 ns	-0,17 ns	-0,71 *	-0,75 *	-0,50 ns	-0,29 ns	-0,30 ns
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	F 8,92.10 ⁻² ns	0,65 *	0,65 *	0,33 ns	0,49 ns	0,52 ns	0,25 ns	0,69 *
		D -0,53 ns	0,29 ns	0,70 *	-0,38 ns	-0,16 ns	-0,37 ns	0,19 ns	-4,63.10 ⁻² ns
Probabilidade	<i>Boodleopsis pusilla</i>								
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,73							
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,55	6,65.10 ⁻²						
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,18	0,46	0,45					
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,12	0,58	0,19	0,18				
	<i>Bostrychia radicans</i>	0,13	0,15	0,69	6,34.10 ⁻⁴	0,13			
	<i>Caloglossa lepreurii</i>	0,47	0,19	0,71	0,38	0,92			
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,70	0,24	0,19	0,59	9,72.10 ⁻³	8,01.10 ⁻²	0,95	
	Acari	F 0,14	0,95	0,74	0,60	0,24	0,11	3,52.10 ⁻²	0,14
		D 0,76	0,59	0,79	0,38	0,87	0,72	2,31.10 ⁻²	0,48
	Ceratopogonidae	F 0,76	0,14	2,05.10 ⁻³	0,86	4,81.10 ⁻²	0,97	0,46	0,44
		D 0,38	9,99.10 ⁻²	0,29	0,68	0,19	0,53	0,58	0,63
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F 0,17	0,42	0,21	5,93.10 ⁻²	0,17	3,31.10 ⁻²	0,36	0,26
		D 0,65	2,41.10 ⁻²	0,21	0,90	0,65	0,97	0,71	0,60
	<i>Heleobia australis</i>	F 0,39	0,37	1,00	1,83.10 ⁻²	0,11	9,80.10 ⁻⁴	0,40	3,81.10 ⁻²
		D 0,20	0,67	0,50	2,44.10 ⁻²	0,43	5,67.10 ⁻³	0,16	0,44
	Oligochaeta	F 0,59	0,65	0,67	0,36	0,45	0,68	0,77	5,09.10 ⁻²
		D 0,30	0,61	0,61	1,03.10 ⁻²	4,96.10 ⁻³	9,99.10 ⁻²	0,37	0,35
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	F 0,78	2,17.10 ⁻²	2,33.10 ⁻²	0,29	0,10	8,63.10 ⁻²	0,42	1,28.10 ⁻²
		D 7,31.10 ⁻²	0,35	1,17.10 ⁻²	0,23	0,62	0,24	0,55	0,89

Tabela LI – Manguezal do Rio das Garças. Riqueza de espécies, diversidade e equabilidade nos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos).

	Riqueza de espécies		Diversidade	Equabilidade
	macroalgas	fauna		
T	14	35	3,398	0,873
P	14	35	3,348	0,860
Rc	17	45	3,525	0,854
Rp	18	43	3,529	0,859
G	17	47	3,633	0,874

Tabela LII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do teste “t” a distribuição espacial do índice de diversidade e do índice de equabilidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		t					Probabilidade				
		T	P	Rc	Rp	G	T	P	Rc	Rp	G
Diversidade	T	1,59 ^{ns}					0,21				
	P	-0,91 ^{ns}					0,43	0,25			
	Rc	-0,91 ^{ns}	-1,41 ^{ns}				0,39	0,22	0,46		
	Rp	-1,01 ^{ns}	-1,55 ^{ns}	-0,86			0,82	0,86	0,39	0,30	
	G	0,25 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	1,00	1,27						
Equabilidade	T	-0,52 ^{ns}					0,64				
	P	-0,52 ^{ns}					0,49	0,40			
	Rc	0,78 ^{ns}	0,99 ^{ns}				0,87	0,73	0,55		
	Rp	0,18 ^{ns}	0,37 ^{ns}	-0,68 ^{ns}			0,29	0,59	1,06.10 ⁻²	5,95.10 ⁻²	
	G	-1,30 ^{ns}	-0,60 ^{ns}	-5,73 [*]	-2,96 ^{ns}						

Tabela LIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre os índices de diversidade e as variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato. ns = correlação não significativa. Asteriscos indicam correlação significativa ao nível de 95%.

	Riqueza de espécies	Riqueza de macroalgas	Correlação Riqueza de fauna	Diversidade	Equabilidade	Riqueza de espécies	Riqueza de macroalgas	Probabilidade Riqueza de fauna	Diversidade	Equabilidade
Riqueza de espécies										
Riqueza de macroalgas	0,60 [*]					5,50.10 ⁻³				
Riqueza da fauna	0,72 [*]	0,38 ^{ns}				3,57.10 ⁻⁴	9,42.10 ⁻²			
Diversidade	0,92 [*]	0,59 ^{ns}	0,59 ^{ns}			1,17.10 ⁻⁸	5,98.10 ⁻³	6,71.10 ⁻³		
Equabilidade	-0,27 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,24 ^{ns}	1,88.10 ⁻² ns		0,25	0,58	0,31	0,94	
Sedimento	-9,72.10 ⁻² ns	-0,51 ^{ns}	0,18 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	-0,25 ^{ns}	0,68	2,23.10 ⁻²	0,44	0,39	0,29
Biomassa	-3,42.10 ⁻² ns	-0,21 ^{ns}	0,24 ^{ns}	-8,12.10 ⁻² ns	-0,12 ^{ns}	0,89	0,37	0,30	0,73	0,63
Adsorção	0,18 ^{ns}	0,46 ^{ns}	-8,37.10 ⁻² ns	0,29 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,44	4,06.10 ⁻²	0,73	0,21	0,35

Tabela LIV – Manguezal do Rio das Garças. Frequência de ocorrência da comunidade epífita associada aos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos). p = probabilidade. (χ^2) - estatística do qui-quadrado. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		Biótopos					χ^2	Probabilidade
		T	P	Rc	Rp	G		
Macroalga-substrato	<i>Boodleopsis pusilla</i>	9,71	13,11	9,71	5,83	3,40	6,85 ^{ns}	0,14
	<i>Bostrychia calliptera</i>	16,50	5,34	16,50	14,56	3,40	14,45*	5,98.10 ⁻³
	<i>Bostrychia montagnei</i>	11,17	3,88	7,77	12,14	10,68	4,93 ^{ns}	0,29
	<i>Bostrychia radicans</i>	13,11	3,40	13,11	13,11	10,19	6,70 ^{ns}	0,15
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	8,74	2,43	15,53	10,19	5,34	11,75*	1,93.10 ⁻²
	<i>Catenella caespitosa</i>	0,97	0,49	4,37	7,77	12,62	19,54*	6,14.10 ⁻⁴
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	7,77	5,83	6,31	4,85	2,91	2,35 ^{ns}	0,67
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	13,11	3,40	10,19	8,74	8,25	5,72 ^{ns}	0,22
Fauna	Acari	8,74	7,28	6,31	9,22	5,83	1,17 ^{ns}	0,88
	Ceratopogonidae	9,22	8,74	11,65	12,14	13,11	1,31 ^{ns}	0,86
	<i>Chelorchestia darwini</i>	12,62	3,88	12,14	10,68	2,91	10,36*	3,48.10 ⁻²
	<i>Heleobia australis</i>	2,43	3,88	4,85	8,74	7,77	5,08 ^{ns}	0,28
	Oligochaeta	9,71	13,59	8,74	6,80	2,43	8,11 ^{ns}	8,76.10 ⁻²
	<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	8,25	4,37	9,22	12,14	9,71	3,67 ^{ns}	0,45

Tabela LV – Manguezal do Rio das Garças. Abundância da fauna epífita em relação aos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos).

	Biótopos					Exemplares
	T	P	Rc	Rp	G	
Acari	41	37	32	35	24	169
Ceratopogonidae	61	40	91	92	506	790
<i>Chelorchestia darwini</i>	159	12	167	152	31	521
<i>Heleobia australis</i>	10	15	15	68	42	150
Oligochaeta	235	476	269	203	14	1197
<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	108	26	207	222	141	704

Tabela LVI – Manguezal do Rio das Garças. Densidade da fauna epífita em relação aos biótopos. Estão representados os valores médios de densidade acrescidos do desvio-padrão. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos).

	Biótopos				
	T	P	Rc	Rp	G
Acari	0,26±0,30	0,70±0,38	0,30±0,41	0,32±0,31	0,43±1,01
Ceratopogonidae	0,40±0,74	0,63±0,31	0,91±1,19	0,94±1,83	8,09±30,06
<i>Chelorchestia darwini</i>	0,99±0,39	0,17±0,15	1,53±1,08	1,25±1,65	0,52±2,29
<i>Heleobia australis</i>	0,06±0,13	0,27±0,28	0,13±0,24	0,52±1,24	0,83±2,82
Oligochaeta	1,53±2,51	8,48±9,38	2,98±4,45	2,10±3,16	0,51±2,42
<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	0,67±0,45	0,32±0,27	2,13±3,56	2,19±1,82	3,68±16,95

Tabela LVII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do ANOVA para a distribuição espacial da densidade dos macroinvertebrados nos biótopos. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam correlações significativas ao nível de 95%.

	Levene	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	P
Acari [log(x+1)]	0,11 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	9,19.10 ⁻²	3,30.10 ⁻²	2,14 ^{ns}	0,13
		Erro	15	0,16	1,07.10 ⁻²		
		Total	19	0,25			
Ceratopogonidae log(x)	0,77 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	3,57	0,89	5,31 *	7,25.10 ⁻³
		Erro	15	2,53	0,17		
		Total	19	6,10			
<i>Chelorchestia darwini</i> [log(x+1)]	0,14 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	0,32	8,04.10 ⁻²	4,93 *	9,74.10 ⁻³
		Erro	15	0,24	1,63.10 ⁻²		
		Total	19	0,57			
<i>Heleobia australis</i> [log(x+1)]	0,10 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	0,13	3,21.10 ⁻²	2,64 ^{ns}	7,51.10 ⁻²
		Erro	15	0,18	1,21.10 ⁻²		
		Total	19	0,31			
Oligochaeta [log(x+1)]	0,56 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	1,31	0,33	2,79 ^{ns}	6,47.10 ⁻²
		Erro	15	1,76	0,12		
		Total	19	3,06			
<i>Teleotanais gerlachi</i>	0,21 ^{ns}	Variação espacial entre os biótopos	4	2,14	0,54	2,71 ^{ns}	7,04.10 ⁻²
		Erro	15	2,97	0,20		
		Total	19	5,11			

Tabela LVIII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística do Teste de Tukey em relação à distribuição espacial nos biótopos dos mangues da densidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos).

		Resultado do teste (Q)					Probabilidade				
		T	P	Rc	Rp	G	T	P	Rc	Rp	G
Ceratopogonidae	T										
	P	1,86 ^{ns}					0,69				
	Rc	1,84 ^{ns}	1,90.10 ⁻² ns				0,69	1,00			
	Rp	1,64 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,20 ^{ns}			0,77	1,00	1,00		
	G	6,18*	4,33 ^{ns}	4,34 ^{ns}	4,55*		4,32.10 ⁻³	5,30.10 ⁻²	5,17.10 ⁻²	3,95.10 ⁻²	
<i>Chelorchestia darwini</i>	T										
	P	3,76 ^{ns}					0,11				
	Rc	1,55 ^{ns}	5,31 *				0,81	1,41.10 ⁻²			
	Rp	0,13 ^{ns}	3,63 ^{ns}	1,68 ^{ns}			1,00	0,13	0,76		
	G	2,96 ^{ns}	0,80 ^{ns}	4,51 *	2,83 ^{ns}		0,27	0,98	4,14.10 ⁻²	0,31	

Tabela LIX – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da análise de correspondência em relação à distribuição espacial da comunidade epífita nos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos).

Autovalores (% do total)		Eixo 1	Eixo 2
		0,1688 (49,54%)	0,1064 (31,24%)
Biótopos	T	0,1484	-0,3905
	P	0,8851	0,4344
	Rc	-0,0695	-0,0646
	Rp	-0,1295	-0,2263
	G	-0,5374	0,4469
Macroalgas-substrato	<i>Boodleopsis pusilla</i>	0,5706	0,1084
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,1002	-0,3793
	<i>Bostrychia montagnei</i>	-0,1470	-0,0771
	<i>Bostrychia radicans</i>	-0,1442	-0,1679
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	-0,1051	-0,2382
	<i>Catenella caespitosa</i>	-0,6981	0,4013
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,3234	-0,0783
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-0,0736	-0,1817
Macroinvertebrados	Acari	0,1029	0,0523
	Ceratopogonidae	-0,5415	0,6303
	<i>Chelorchestia darwini</i>	-0,0801	-0,2364
	<i>Heleobia australis</i>	-0,0552	0,5989
	<i>Oligochaeta</i>	1,2024	0,7475
	<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	-0,2789	0,2511

Tabela LXI – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre a frequência de ocorrência da comunidade epífita e as variáveis descritoras da arquitetura das macroalgas-substrato nos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufo de algas pendentes de galhos). ns = diferença não significativa. Os asteriscos indicam correlações significativas ao nível de 95%. F = Frequência de ocorrência. D = densidade

		Correlação			Probabilidade			
		Sedimento	Biomassa	Adsorção	Sedimento	Biomassa	Adsorção	
Variáveis	Volume de sedimento							
	Biomassa de macroalgas	0,45 ^{ns}			4,67.10 ⁻²			
	Coefficiente de adsorção	-0,42 ^{ns}	-0,27 ^{ns}		6,66.10 ⁻²	0,25		
Macroalgas	<i>Boodleopsis pusilla</i>	0,79*	0,25 ^{ns}	-0,35 ^{ns}	3,34.10 ⁻⁵	0,29	0,13	
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,40 ^{ns}	0,32 ^{ns}	-0,63*	8,02.10 ⁻²	0,17	3,06.10 ⁻³	
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-6,54.10 ^{-2 ns}	0,12 ^{ns}	3,27.10 ^{-2 ns}	0,78	0,62	0,89	
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,36 ^{ns}	0,37 ^{ns}	-0,45 ^{ns}	0,12	0,11	4,71.10 ⁻²	
	<i>Bostrychia montagnei</i>	-7,93.10 ^{-2 ns}	0,30 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,74	0,20	0,42	
	<i>Bostrychia radicans</i>	-0,16 ^{ns}	0,14 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	0,50	0,55	0,41	
	<i>Caloglossa leprieurii</i>	0,12 ^{ns}	0,31 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	0,62	0,19	0,42	
	<i>Catenella caespitosa</i>	-0,64*	-9,26.10 ^{-2 ns}	0,42 ^{ns}	2,51.10 ⁻³	0,70	6,26.10 ⁻²	
Fauna	Acari	F	0,45 ^{ns}	0,47 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	4,74.10 ⁻²	3,56.10 ⁻²	0,67
		D	0,13 ^{ns}	-0,32 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,57	0,17	3,83.10 ⁻²
	Ceratopogonidae	F	-0,15 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,52	0,42	0,35
		D	-0,61*	-0,43 ^{ns}	0,60*	4,62.10 ⁻³	5,84.10 ⁻²	5,16.10 ⁻³
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F	0,27 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-0,67*	0,25	0,23	1,17.10 ⁻³
		D	-7,52.10 ^{-3 ns}	3,46.10 ^{-2 ns}	-0,30 ^{ns}	0,97	0,88	0,20
	<i>Heleobia australis</i>	F	-4,77.10 ^{-2 ns}	0,27 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,84	0,25	0,57
		D	-0,26 ^{ns}	-0,24 ^{ns}	-1,73.10 ^{-2 ns}	0,28	0,31	0,94
	Oligochaeta	F	0,72*	5,56.10 ^{-2 ns}	-0,24 ^{ns}	3,85.10 ⁻⁴	0,82	0,31
		D	0,38 ^{ns}	-0,47 ^{ns}	4,96.10 ^{-2 ns}	0,10	3,76.10 ⁻²	0,84
	<i>Teleotanaeis gerlachi</i>	F	-0,31 ^{ns}	-7,69.10 ^{-2 ns}	-7,16.10 ^{-2 ns}	0,19	0,75	0,76
		D	-0,52 ^{ns}	-0,32 ^{ns}	0,33 ^{ns}	1,79.10 ⁻²	0,17	0,16

Tabela LXII – Manguezal do Rio das Garças. Estatística da correlação de Spearman entre a densidade da fauna associada e as frequências de ocorrência das macroalgas epífitas nos biótopos. Biótopos: *Avicennia schaueriana* (T = tronco; P = pneumatóforo). *Rhizophora mangle* (Rc = rizóforo central; Rp = rizóforo periférico; G = tufos de algas pendentes de galhos). F = Frequência de ocorrência. D = densidade. ns = diferença não significativa. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		<i>B. pusilla</i>	<i>R. africanum</i>	<i>R. riparium</i>	<i>B. calliptera</i>	<i>B. montagnei</i>	<i>B. radicans</i>	<i>C. lepieurii</i>	<i>C. caespitosa</i>
Correlação	<i>Boodleopsis pusilla</i>								
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,27 ns							
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	-0,29 ns	3,26.10 ⁻² ns						
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,29 ns	0,26 ns	0,29 ns					
	<i>Bostrychia montagnei</i>	-0,25 ns	-0,23 ns	0,47 ns	0,32 ns				
	<i>Bostrychia radicans</i>	-7,66.10 ⁻⁴ ns	-0,10 ns	0,24 ns	0,55 ns	0,43 ns			
	<i>Caloglossa lepieurii</i>	9,00.10 ⁻² ns	0,19 ns	0,45 ns	0,77 ns	0,28 ns	0,57 ns		
	<i>Catenella caespitosa</i>	-0,57 ns	-0,54 ns	7,51.10 ⁻² ns	-0,19 ns	0,53 ns	0,40 ns	0,13 ns	
	Acarí	F 0,48 ns	-4,86.10 ⁻² ns	6,52.10 ⁻² ns	0,25 ns	0,23 ns	0,39 ns	0,26 ns	2,46.10 ⁻² ns
		D 0,18 ns	-0,25 ns	-0,11 ns	-0,58 ns	-5,56.10 ⁻² ns	-0,42 ns	-0,48 ns	-6,88.10 ⁻³ ns
	Ceratopogonidae	F -0,11 ns	-0,19 ns	0,50 ns	7,09.10 ⁻² ns	0,42 ns	8,47.10 ⁻² ns	0,37 ns	0,31 ns
		D -0,58 ns	-0,44 ns	1,60.10 ⁻² ns	-0,64*	0,20 ns	-0,32 ns	-0,37 ns	0,56 ns
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F 0,15 ns	0,42 ns	0,30 ns	0,79*	0,25 ns	0,63*	0,61*	-6,44.10 ⁻² ns
		D -0,11 ns	0,18 ns	0,50 ns	0,66*	0,45 ns	0,49 ns	0,68*	0,17 ns
	<i>Heleobia australis</i>	F 6,05.10 ⁻² ns	-0,38 ns	-0,21 ns	9,15.10 ⁻² ns	0,19 ns	0,51 ns	0,17 ns	0,40 ns
		D -6,26.10 ⁻² ns	-0,54 ns	-0,48 ns	-0,25 ns	4,58.10 ⁻² ns	0,21 ns	-0,34 ns	0,41 ns
	Oligochaeta	F 0,78*	0,23 ns	-0,17 ns	0,30 ns	-0,28 ns	-0,24 ns	6,26.10 ⁻² ns	-0,61*
		D 0,39 ns	-3,53.10 ⁻² ns	-0,24 ns	-1,13.10 ⁻² ns	-0,41 ns	-0,37 ns	-0,13 ns	-0,45 ns
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	F -0,39 ns	-0,17 ns	0,52 ns	0,11 ns	0,51 ns	0,59 ns	0,35 ns	0,55 ns
		D -0,63*	-0,54 ns	0,46 ns	5,82.10 ⁻² ns	0,40 ns	0,30 ns	0,26 ns	0,58 ns
Probabilidade	<i>Boodleopsis pusilla</i>								
	<i>Rhizoclonium africanum</i>	0,25							
	<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,22	0,89						
	<i>Bostrychia calliptera</i>	0,22	0,27	0,21					
	<i>Bostrychia montagnei</i>	0,29	0,33	3,64.10 ⁻²	0,16				
	<i>Bostrychia radicans</i>	1,00	0,67	0,31	1,22.10 ⁻²	5,93.10 ⁻²			
	<i>Caloglossa lepieurii</i>	0,71	0,43	4,92.10 ⁻²	6,95.10 ⁻⁵	0,23	9,06.10 ⁻³		
	<i>Catenella caespitosa</i>	9,19.10 ⁻³	1,30.10 ⁻²	0,75	0,42	1,56.10 ⁻²	7,92.10 ⁻²	0,59	
	Acarí	F 3,02.10 ⁻²	0,84	0,78	0,29	0,34	08,89.10 ⁻²	0,27	0,92
		D 0,44	0,29	0,64	7,60.10 ⁻³	0,82	6,51.10 ⁻²	3,40.10 ⁻²	0,98
	Ceratopogonidae	F 0,63	0,43	2,36.10 ⁻²	0,77	6,54.10 ⁻²	0,72	0,10	0,19
		D 7,48.10 ⁻³	5,39.10 ⁻²	0,95	2,23.10 ⁻³	0,41	0,17	0,11	1,03.10 ⁻²
	<i>Chelorchestia darwini</i>	F 0,52	6,57.10 ⁻²	0,20	2,90.10 ⁻⁵	0,28	2,69.10 ⁻³	4,08.10 ⁻³	0,79
		D 0,63	0,46	2,32.10 ⁻²	1,45.10 ⁻³	4,79.10 ⁻²	3,00.10 ⁻²	9,93.10 ⁻⁴	0,47
	<i>Heleobia australis</i>	F 0,8	9,45.10 ⁻²	0,38	0,70	0,43	2,13.10 ⁻²	0,48	7,74.10 ⁻²
		D 0,791	1,36.10 ⁻²	3,43.10 ⁻²	0,30	0,85	0,38	0,15	7,16.10 ⁻²
	Oligochaeta	F 4,69.10 ⁻⁵	0,33	0,48	0,20	0,24	0,32	0,79	4,46.10 ⁻³
		D 9,12.10 ⁻²	0,88	0,31	0,96	7,43.10 ⁻²	0,10	0,58	4,62.10 ⁻²
	<i>Teleotanaia gerlachi</i>	F 8,67.10 ⁻²	0,48	1,87.10 ⁻²	0,64	2,09.10 ⁻²	6,00.10 ⁻³	0,13	1,15.10 ⁻²
		D 2,97.10 ⁻³	1,304.10 ⁻²	4,12.10 ⁻²	0,81	8,36.10 ⁻²	0,20	0,27	7,56.10 ⁻³

Tabela LXIII – *Pseudosphaeroma jakobii* – Abundância e densidade médias durante o período de amostragem. Médias acrescidas do desvio padrão. – indica ausência nas amostras.

	I			II		III		
	Rc	Rp	G	Rp	G	Rc	Rp	G
Abundância (exemplares)	jan/06	-	2,33±0,58	-	-	2,00±0,00	1,00±0,00	-
	fev/06	-	-	-	-	-	-	-
	mar/06	-	-	-	21,33±19,01	-	-	6,00±8,66
	abr/06	8,00±9,90	14,00±9,90	17,50±21,92	1,00±0,00	6,00±2,83	1,00±0,00	4,00±4,24
	mai/06	-	-	19,50±23,33	-	-	-	2,00±1,41
	jun/06	-	-	5,00±0,00	-	21,00±28,28	-	4,50±0,71
	jul/06	-	1,00±0,00	34,00±0,00	-	-	1,00±0,00	10,33±12,74
	ago/06	-	-	97,00±0,00	-	96,00±0,00	-	6,50±2,12
	set/06	-	-	58,00±0,00	-	28,00±0,00	-	10,00±0,00
	out/06	-	-	10,50±13,44	2,50±0,71	30,00±12,73	-	5,00±2,83
	nov/06	-	-	28,57±23,26	-	14,50±17,68	-	3,50±3,54
	dez/06	-	-	12,20±7,26	-	26,00±17,35	-	5,67±5,69
	jan/07	-	-	6,67±6,03	-	4,00±1,73	-	26,67±18,82
	fev/07	-	-	3,50±0,71	-	2,50±0,71	-	4,00±4,24
	Média	8,00±9,90	5,78±5,56	26,59±10,00	1,75±0,50	24,93±10,23	2,00±0,00	1,00±0,00
Densidade (ind.g ⁻¹)	jan/06	-	0,93±0,57	-	-	0,25±0,00	0,12±0,00	-
	fev/06	-	-	-	-	-	-	-
	mar/06	-	-	-	-	4,49±2,17	-	1,63±2,08
	abr/06	1,71±1,84	3,27±2,39	4,04±4,19	0,67±0,36	17,27±3,58	0,35±0,19	6,40±7,56
	mai/06	-	-	11,77±3,09	-	-	-	0,57±0,20
	jun/06	-	-	4,72±0,00	-	27,75±36,36	-	2,55±0,78
	jul/06	-	0,45±0,00	28,36±0,00	-	-	0,48±0,04	9,69±11,36
	ago/06	-	-	58,86±0,00	-	67,13±0,00	-	4,23±1,11
	set/06	-	-	31,33±0,00	-	32,79±0,00	-	1,52±0,00
	out/06	-	-	11,32±14,97	2,42±1,61	9,42±4,30	-	1,79±0,39
	nov/06	-	-	12,19±10,89	-	4,26±2,17	-	1,45±1,78
	dez/06	-	-	7,85±6,12	-	26,71±19,48	-	1,90±1,33
	jan/07	-	-	3,74±3,49	-	16,23±18,92	-	7,01±4,67
	fev/07	-	-	1,86±0,64	-	0,99±0,24	-	3,65±3,55
	Média	1,71±1,84	1,55±1,25	16,00±4,99	1,55±0,89	20,70±12,20	0,25±0,00	0,32±0,10

Tabela LXIV – *Pseudosphaeroma jakobii* - Estatística do ANOVA em relação à distribuição espacial das abundâncias e densidade médias. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

	Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	p	Levene
Abundância média	Pontos amostrais	2	150,55	75,28	2,42 ^{ns}	0,21	7,58.10 ⁻² ns
	Biótopos	2	547,11	273,55	8,78 *	3,45.10 ⁻²	3,91.10 ⁻² ns
	Erro	4	124,69	31,17			
	Total	8	822,35				
Densidade [log (x+1)] (mensal)	Pontos amostrais	2	0,26	0,13	2,99 ^{ns}	0,16	0,36
	Biótopos	2	1,41	0,70	16,51 *	1,17.10 ⁻²	0,22
	Erro	4	0,16	0,04			
	Total	8	1,83				
Densidade (logx)	Estações do ano	4	1,91	0,48	3,80 *	0,05	0,38
	Pontos amostrais	2	1,05	0,21	4,17 *	0,05	0,39
	Erro	8	1,00	0,13			
	Total	14	3,96				

Tabela LXV – *Pseudosphaeroma jakobii*. Estatística do teste de Tukey em relação à distribuição espacial das abundâncias e densidades médias nos biótopos dos mangues. Biótopos: *Rhizophora mangle*: Rc = rizóforo central, Rp = rizóforo periférico, G = tufos de algas pendentes de galhos. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		Resultado do teste (Q)			Probabilidade		
		Rc	Rp	G	Rc	Rp	G
Abundância média	Rc						
	Rp	0,15 ^{ns}			0,99		
	G	5,05 *	5,21 *		4,97.10 ⁻²	4,53.10 ⁻²	
Densidade média mensal [log (x+1)]	Rc						
	Rp	1,13			0,72		
	G	7,53 *	6,41 *		1,32.10 ⁻²	2,31.10 ⁻²	

Tabela LXVI – *Pseudosphaeroma jakobii*. Estatística do teste de Tukey em relação à distribuição densidades médias sazonais. Biótopos: *Rhizophora mangle*: Rc = rizóforo central, Rp = rizóforo periférico, G = tufo de algas pendentes de galhos. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		Resultado do teste (Q)					Probabilidade				
		Verão/06	Outono/06	Inverno/06	Primavera/06	Verão/07	Verão/06	Outono/06	Inverno/06	Primavera/06	Verão/07
Sazonalidade	Verão/06										
	Outono/06	2,99 ^{ns}					0,30				
	Inverno/06	5,24 *	2,26 ^{ns}				3,56.10 ⁻²	0,54			
	Primavera/06	2,87 ^{ns}	0,11 ^{ns}	2,37 ^{ns}			0,33	1,00	0,50		
	Verão/07	1,48 ^{ns}	1,50 ^{ns}	3,76 ^{ns}	1,39 ^{ns}		0,83	0,82	0,15	0,86	
Pontos amostrais	I	I	II	III			I	II	III		
	II	1,55 ^{ns}					0,54				
	III	2,50 ^{ns}	4,05 *				0,24	4,98.10 ⁻²			

Tabela LXVII – *Pseudosphaeroma jakobii*. Razão de sexos nos pontos amostrais. Foram incluídos exemplares sexualmente maduros com comprimento total maior que 1,6 mm. + Ausência de machos. - Nenhum exemplar amostrado. Pontos amostrais: I – montante; II – trecho intermediário; III – jusante.

Data		F	M	M:F
Jan/06	I	2	0	+
	II	-	-	-
	III	1	1	1:1
Mar/06	I	-	-	-
	II	22	11	1:2
	III	9	3	1:3
Abr/06	I	11	0	+
	II	5	0	+
	III	5	1	1:5
Mai/06	I	-	-	-
	II	-	-	-
	III	-	-	-
Jun/06	I	1	0	+
	II	26	6	1:4
	III	2	0	+
Jul/06	I	9	9	1:1
	II	-	-	-
	III	6	3	1:2
Ago/06	I	40	13	1:3
	II	29	7	1:4
	III	5	1	1:5
Set/06	I	6	5	1:1,2
	II	-	-	-
	III	2	0	+
Out/06	I	2	1	1:2
	II	3	2	1:1,5
	III	1	1	1:1
Nov/06	I	15	5	1:3
	II	3	1	1:3
	III	3	0	+
Dez/06	I	11	3	1:3,7
	II	13	5	1:2,6
	III	2	0	+
Jan/07	I	2	1	1:2
	II	3	0	+
	III	21	12	1,75
Fev/07	I	2	0	+
	II	1	1	1:1
	III	4	2	1:2

Tabela LXVIII – *Pseudosphaeroma jakobii* – Medida do pleotélson e comprimento total do corpo (mm). Etapas do desenvolvimento ontogenético: (f) fêmea; (fov) – fêmea ovígera; (m) – macho; (j) – juvenil; Substratos: GRh – tufo de macroalgas pendentes de galhos de *Rhizophora mangle*; TRh – raízes centrais de *R. mangle*; ERh – raízes periféricas de *R. mangle*.

Data	Estação	Biótopo	Sexo	Ovos	Comprimento Telson (mm)	Corpo (mm)	Data	Estação	Biótopo	Sexo	Ovos	Comprimento Telson (mm)	Corpo (mm)
jan	I	Rp	f		0,00	2,52	mar	III	G	f		0,00	2,74
jan	I	Rp	j		0,00	2,83	mar	III	G	f		0,00	1,89
jan	III	Rp	m		0,00	1,43	mar	III	G	f		0,00	1,89
jan	III	Rc	m		0,73	2,20	mar	III	G	f		0,00	1,51
jan	III	Rc	j		0,00	4,79	mar	III	G	m		0,68	2,20
mar	II	G	f		0,00	1,50	mar	III	G	m		0,73	1,77
mar	II	G	f		0,00	3,78	mar	III	G	m		0,87	2,87
mar	II	G	f		0,00	4,25	mar	III	G	j		0,00	1,50
mar	II	G	f		0,00	1,62	abr	I	Rp	f		0,00	2,59
mar	II	G	f		0,00	1,86	abr	I	Rp	f		0,00	1,85
mar	II	G	m		0,51	1,35	abr	I	Rp	f		0,00	1,50
mar	II	G	m		0,81	2,41	abr	I	Rp	j		0,00	1,40
mar	II	G	m		1,10	4,00	abr	I	Rp	j		0,00	1,36
mar	II	G	j		0,00	1,18	abr	I	G	f		0,00	1,50
mar	II	G	j		0,00	1,25	abr	I	G	f		0,00	1,91
mar	II	G	j		0,00	1,37	abr	I	G	f		0,00	3,33
mar	II	G	j		0,00	1,40	abr	I	G	f		0,00	4,11
mar	II	G	j		0,00	1,44	abr	I	G	f		0,00	2,89
mar	II	G	j		0,42	1,48	abr	I	G	f		0,00	2,28
mar	II	G	j		0,43	1,24	abr	I	G	f		0,00	2,00
mar	II	G	j		0,00	1,49	abr	I	G	f		0,00	1,79
mar	II	G	j		0,00	1,39	abr	I	G	f		0,00	2,70
mar	II	G	j		0,00	1,34	abr	I	G	f		0,00	2,11
mar	II	G	j		0,00	1,63	abr	I	G	m		1,19	0,00
mar	II	G	j		0,00	1,35	abr	II	G	f		0,00	1,73
mar	II	G	f		0,00	4,72	abr	II	G	f		0,00	1,34
mar	II	G	f		0,00	2,94	abr	II	G	f		0,00	2,24
mar	II	G	f		0,00	2,53	abr	II	G	f		0,00	2,05
mar	II	G	f		0,00	2,24	abr	II	G	f		0,00	3,33
mar	II	G	f		0,00	3,45	abr	II	G	j		0,00	1,76
mar	II	G	f		0,00	2,21	abr	II	G	f		0,00	1,48
mar	II	G	f		0,00	2,44	abr	III	G	f		0,00	2,59
mar	II	G	f		0,00	1,29	abr	III	G	fov	3	0,75	3,50
mar	II	G	f		0,00	2,21	abr	III	G	f		0,00	4,12
mar	II	G	m		0,81	2,38	abr	III	G	m		1,29	4,43
mar	II	G	m		0,00	0,88	abr	III	G	j		0,00	2,00
mar	II	G	m		1,05	3,37	abr	III	G	j		0,00	1,88
mar	II	G	m		0,71	2,64	mai	I	G	f		0,00	1,59
mar	II	G	m		0,60	2,13	jun	I	G	j		0,00	1,71
mar	II	G	m		0,93	3,00	jun	II	G	f		0,00	4,19
mar	II	G	m		1,00	2,84	jun	II	G	f		0,00	3,00
mar	II	G	m		1,25	3,50	jun	II	G	f		0,00	4,20
mar	II	G	m		0,00	2,49	jun	II	G	f		0,00	3,57
mar	II	G	m		0,59	1,68	jun	II	G	f		0,00	2,73
mar	II	G	m		0,53	1,41	jun	II	G	f		0,00	3,33
mar	II	G	m		0,59	1,52	jun	II	G	f		0,00	3,06
mar	II	G	j		0,00	1,81	jun	II	G	f		0,00	2,00
mar	II	G	j		0,00	2,11	jun	II	G	f		0,00	2,56
mar	II	G	j		0,00	1,49	jun	II	G	f		0,00	1,90
mar	II	G	j		0,00	1,66	jun	II	G	f		0,00	2,39
mar	II	G	j		0,00	1,85	jun	II	G	f		0,00	2,23
mar	II	G	j		0,00	1,55	jun	II	G	f		0,00	3,65
mar	II	G	j		0,00	1,58	jun	II	G	f		0,00	1,73
mar	II	G	j		0,00	0,00	jun	II	G	m		0,72	2,61
mar	II	G	j		0,00	1,62	jun	II	G	m		0,00	4,00
mar	II	G	j		0,00	2,11	jun	II	G	m		0,00	4,17
mar	II	G	j		0,00	1,50	jun	II	G	m		1,29	5,00
mar	II	G	j		0,00	1,84	jun	II	G	j		0,00	2,00
mar	II	G	j		0,00	2,07	jun	II	G	j		0,00	2,03
mar	II	G	j		0,00	1,42	jun	II	G	j		0,00	2,14
mar	II	G	j		0,00	2,06	jun	II	G	f		0,00	1,80
mar	III	G	f		0,00	2,59	jun	II	G	f		0,00	2,07
mar	III	G	f		0,00	2,39	jun	II	G	f		0,00	2,39
mar	III	G	f		0,00	2,96	jun	II	G	f		0,00	2,75
mar	III	G	f		0,00	3,07	jun	II	G	f		0,00	3,13

Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento telson (mm)	corpo (mm)	Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento telson (mm)	corpo (mm)
mar	III	G	f		0,00	2,48	jun	II	G	f		0,00	3,81
mar	III	G	f		0,00	2,63	jun	II	G	f		0,00	1,78
jun	II	G	f		1,07	0,00	ago	I	G	m		0,00	2,51
jun	II	G	j		0,00	1,93	ago	I	G	m		0,00	2,31
jun	II	G	j		0,55	0,00	ago	I	G	m		0,90	2,18
jun	III	G	f		0,00	2,94	ago	I	G	m		0,00	2,85
jun	III	G	f		0,00	4,73	ago	I	G	m		0,66	2,41
jun	II	G	m		1,00	4,06	ago	I	G	j		0,43	1,51
jun	II	G	m		0,00	2,20	ago	I	G	j		0,51	1,74
jun	II	G	f		0,00	1,91	ago	I	G	j		0,54	1,71
jun	II	G	j		0,00	1,44	ago	I	G	j		0,50	1,43
jul	I	Rp	f		0,00	3,40	ago	I	G	j		0,38	1,32
jul	I	G	f		0,00	4,53	ago	I	G	j		0,49	1,53
jul	I	G	f		0,00	2,82	ago	I	G	j		0,49	1,64
jul	I	G	f		0,00	3,83	ago	I	G	j		0,39	1,32
jul	I	G	f		0,00	2,88	ago	I	G	j		0,50	1,65
jul	I	G	f		0,00	2,30	ago	I	G	j		0,00	0,00
jul	I	G	f		0,00	3,14	ago	I	G	j		0,57	1,87
jul	I	G	m		1,43	3,95	ago	I	G	j		0,00	0,00
jul	I	G	m		1,50	4,70	ago	I	G	j		0,58	1,94
jul	I	G	m		0,95	3,81	ago	I	G	j		0,78	2,10
jul	I	G	m		1,10	4,00	ago	I	G	j		0,54	1,91
jul	I	G	m		1,45	4,55	ago	I	G	j		0,70	2,06
jul	I	G	m		1,20	4,05	ago	I	G	j		0,50	1,61
jul	I	G	m		1,04	3,29	ago	I	G	j		0,53	1,47
jul	I	G	m		0,00	3,07	ago	I	G	j		0,50	1,45
jul	I	G	m		1,25	3,47	ago	I	G	j		0,81	1,99
jul	I	G	j		0,00	1,50	ago	I	G	j		0,55	1,62
jul	I	G	j		0,00	1,40	ago	I	G	j		0,55	1,71
jul	I	G	j		0,00	1,55	ago	I	G	j		0,73	2,09
jul	I	G	j		0,00	2,03	ago	I	G	j		0,34	1,43
jul	I	G	j		0,00	2,18	ago	I	G	j		0,66	1,57
jul	III	Rp	fov	22	1,11	4,89	ago	I	G	j		0,62	2,10
jul	III	Rp	f		0,00	2,28	ago	I	G	j		0,45	1,48
jul	III	G	j		0,00	1,50	ago	I	G	fov	2	1,04	3,90
jul	III	G	j		0,00	1,69	ago	I	G	fov	13	1,07	4,45
jul	III	G	j		0,00	1,23	ago	I	G	fov	25	1,29	4,47
jul	III	G	j		0,00	1,66	ago	I	G	fov	15	1,10	4,41
jul	III	G	j		0,00	1,24	ago	II	G	f		0,00	2,01
jul	III	G	j		0,53	0,00	ago	II	G	f		0,51	1,93
jul	III	G	fov	14	0,90	4,10	ago	II	G	f		0,75	2,09
jul	III	G	m		1,65	4,85	ago	II	G	f		0,69	2,10
jul	III	G	m		1,56	5,39	ago	II	G	f		0,71	2,35
jul	III	G	m		0,71	2,44	ago	II	G	f		0,91	2,67
jul	III	G	f		0,00	4,68	ago	II	G	f		0,74	1,51
jul	III	G	j		0,00	1,48	ago	II	G	f		0,62	1,94
ago	I	G	f		0,00	4,35	ago	II	G	f		0,79	2,82
ago	I	G	f		0,00	4,74	ago	II	G	f		0,64	2,14
ago	I	G	f		0,00	3,05	ago	II	G	f		0,72	2,10
ago	I	G	f		0,00	3,01	ago	II	G	f		1,05	2,92
ago	I	G	f		0,00	2,03	ago	II	G	f		1,06	4,59
ago	I	G	f		0,00	3,11	ago	II	G	f		0,61	2,26
ago	I	G	f		0,00	2,00	ago	II	G	f		0,57	2,04
ago	I	G	f		0,00	2,53	ago	II	G	f		0,50	1,61
ago	I	G	f		0,00	3,33	ago	II	G	f		0,83	3,75
ago	I	G	f		0,00	2,08	ago	II	G	f		0,63	1,89
ago	I	G	f		0,00	4,64	ago	II	G	f		0,00	0,00
ago	I	G	f		0,00	2,39	ago	II	G	f		0,63	2,29
ago	I	G	f		0,00	2,27	ago	II	G	f		0,78	2,79
ago	I	G	f		0,00	2,39	ago	II	G	f		0,88	2,61
ago	I	G	f		0,00	1,93	ago	II	G	f		0,66	2,05
ago	I	G	f		0,00	2,05	ago	II	G	f		0,60	1,92
ago	I	G	f		0,00	2,11	ago	II	G	f		1,19	5,02
ago	I	G	f		0,00	2,41	ago	II	G	f		1,11	4,09
ago	I	G	f		1,28	4,57	ago	II	G	f		1,34	5,15
ago	I	G	f		1,40	5,08	ago	II	G	m		0,00	1,43
ago	I	G	f		0,92	4,23	ago	II	G	m		1,24	4,36
ago	I	G	m		1,05	4,00	ago	II	G	m		0,70	2,50
ago	I	G	m		1,33	4,81	ago	II	G	m		0,83	2,97

Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento telson (mm)	corpo (mm)	Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento telson (mm)	corpo (mm)
ago	I	G	m		1,15	4,83	ago	II	G	m		0,46	1,90
ago	I	G	m		0,62	2,41	ago	II	G	m		0,65	2,06
ago	I	G	m		0,63	2,66	ago	II	G	m		0,65	2,49
ago	I	G	m		0,55	2,12	ago	II	G	j		0,63	1,69
ago	I	G	m		0,68	2,50	ago	II	G	j		0,44	1,67
ago	I	G	m		0,60	2,01	ago	II	G	j		0,47	1,31
ago	II	G	fov	20	1,04	4,62	nov	I	G	f		0,64	1,43
ago	II	G	fov	16	1,11	4,18	nov	I	G	f		0,50	1,49
ago	III	G	f		1,14	4,55	nov	I	G	f		0,43	1,44
ago	III	G	f		0,72	2,45	nov	I	G	f		0,66	1,75
ago	III	G	m		1,02	3,69	nov	I	G	f		0,47	1,61
ago	III	G	f		0,87	2,42	nov	I	G	f		1,12	4,13
ago	III	G	f		0,49	1,62	nov	I	G	f		0,49	1,49
ago	III	G	f		0,54	1,75	nov	I	G	f		0,38	1,44
set	I	G	f		0,67	2,02	nov	I	G	f		0,56	1,58
set	I	G	f		0,69	1,96	nov	I	G	m		1,52	5,02
set	I	G	f		0,62	1,87	nov	I	G	m		1,17	3,76
set	I	G	f		1,03	0,00	nov	I	G	m		0,51	0,00
set	I	G	f		0,00	2,57	nov	I	G	m		0,56	1,40
set	I	G	f		0,00	0,00	nov	I	G	m		0,57	1,77
set	I	G	f		0,00	1,88	nov	I	G	m		0,53	1,39
set	I	G	f		0,00	1,52	nov	I	G	fov	13	0,95	3,82
set	I	G	f		0,75	0,00	nov	II	G	f		0,58	1,38
set	I	G	f		0,00	0,00	nov	II	G	f		0,32	1,31
set	I	G	m		0,72	2,46	nov	II	G	f		0,54	1,62
set	I	G	m		0,64	2,46	nov	II	G	f		0,47	1,41
set	I	G	m		0,00	2,61	nov	II	G	f		0,44	1,66
set	I	G	m		0,71	2,54	nov	II	G	f		0,83	0,00
set	I	G	m		0,60	1,83	nov	II	G	f		1,04	3,74
set	I	G	j		0,85	2,05	nov	II	G	m		1,12	3,69
set	I	G	j		0,00	0,00	nov	II	G	f		0,59	1,51
set	I	G	j		0,56	1,43	nov	III	G	f		0,49	1,66
set	I	G	j		0,50	0,00	nov	III	G	f		0,94	2,76
set	III	G	f		0,00	1,49	nov	III	G	f		0,47	1,65
set	III	G	f		0,00	2,08	dez	I	G	f		0,43	1,47
set	III	G	f		0,00	2,04	dez	I	G	f		0,56	1,85
set	III	G	f		0,00	1,57	dez	I	G	f		1,35	4,63
out	I	G	f		0,57	2,00	dez	I	G	f		1,25	4,61
out	I	G	f		0,81	2,46	dez	I	G	f		0,69	2,04
out	I	G	f		0,59	1,53	dez	I	G	f		0,55	1,74
out	I	G	m		1,14	4,43	dez	I	G	f		0,44	1,51
out	I	G	j		0,60	1,53	dez	I	G	m		0,77	2,02
out	II	Rp	f		0,00	0,00	dez	I	G	m		0,58	1,52
out	II	Rp	j		0,49	1,53	dez	I	G	j		0,47	1,56
out	II	Rp	j		0,46	1,46	dez	I	G	j		0,49	1,68
out	II	G	f		1,06	3,05	dez	I	G	j		0,54	1,46
out	II	G	m		1,44	4,95	dez	I	G	f		0,58	1,80
out	II	G	j		0,55	1,38	dez	I	G	f		0,53	1,95
out	II	G	f		0,81	2,61	dez	I	G	f		0,60	1,57
out	II	G	f		1,12	3,43	dez	I	G	m		0,90	2,55
out	II	G	m		1,31	4,55	dez	I	G	j		0,47	1,34
out	II	G	j		0,37	1,50	dez	I	G	f		0,53	1,53
out	II	G	j		0,51	1,52	dez	I	G	m		0,47	1,48
out	III	G	f		0,57	1,85	dez	I	G	m		0,91	2,54
out	III	G	m		0,64	2,09	dez	I	G	fov	17	1,03	4,31
nov	I	G	f		0,57	2,11	dez	I	G	fov	23	1,20	4,13
nov	I	G	f		0,55	1,96	dez	I	G	fov	20	1,14	4,61
nov	I	G	f		0,72	0,00	dez	II	G	f		0,67	1,50
nov	I	G	f		0,66	1,75	dez	II	G	m		0,71	2,69
nov	I	G	j		0,55	1,60	dez	II	G	f		0,98	3,68
nov	I	G	j		0,42	1,59	dez	II	G	f		0,90	3,32
nov	I	G	j		0,43	1,44	dez	II	G	f		0,79	2,02
nov	I	G	f		0,48	1,51	dez	II	G	f		0,00	1,73
nov	I	G	f		0,81	2,60	dez	II	G	f		0,00	2,88
nov	I	G	m		1,44	5,04	dez	II	G	f		0,00	2,76
nov	I	G	m		0,95	0,00	dez	II	G	f		0,00	2,51
nov	I	G	j		0,55	1,33	dez	II	G	f		0,00	1,58
nov	I	G	j		0,31	1,14	dez	II	G	f		0,00	2,34
nov	I	G	f		0,59	1,67	dez	II	G	m		0,77	2,22
nov	I	G	f		0,56	1,87	dez	II	G	m		0,84	2,50

Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento		Data	Estação	substrato	sexo	ovos	Comprimento	
					telson (mm)	corpo (mm)						telson (mm)	corpo (mm)
nov	I	G	f		0,53	1,66	dez	II	G	m		0,77	2,06
nov	I	G	f		0,92	3,51	dez	II	G	m		0,56	1,94
nov	I	G	m		0,98	3,48	dez	II	G	j		0,48	1,70
nov	I	G	fov	19	1,16	4,66	dez	II	G	fov	8	0,97	4,03
nov	I	G	fov	18	1,04	4,43	dez	II	G	f		0,00	2,86
nov	I	G	j		0,56	1,53	dez	II	G	f		0,00	1,59
nov	I	G	f		1,05	2,55	dez	II	G	f		0,00	1,70
nov	I	G	f		0,60	1,63	dez	II	G	f		0,00	4,15
nov	I	G	f		0,54	1,47	dez	III	G	f		0,00	3,16
dez	III	G	f		0,00	3,69	jan	III	G	f		0,00	1,28
dez	III	G	m		0,88	0,00	jan	III	G	f		0,00	2,19
jan	I	G	f		0,00	1,89	jan	III	G	f		0,00	2,39
jan	I	G	f		0,00	1,54	jan	III	G	f		0,00	2,20
jan	I	G	f		0,00	1,43	jan	III	G	f		0,00	1,63
jan	I	G	f		0,00	1,73	jan	III	G	f		0,00	2,30
jan	I	G	f		0,00	1,37	jan	III	G	f		0,00	2,00
jan	I	G	f		0,00	1,37	jan	III	G	f		0,00	2,01
jan	I	G	m		0,74	1,95	jan	III	G	f		0,00	1,84
jan	I	G	f		0,00	1,45	jan	III	G	f		0,00	1,41
jan	II	G	f		0,00	2,70	jan	III	G	f		0,00	1,41
jan	II	G	f		0,00	3,82	jan	III	G	f		0,00	4,36
jan	II	G	f		0,00	1,98	jan	III	G	m		0,92	3,60
jan	II	G	m		0,51	1,51	jan	III	G	m		0,57	3,47
jan	III	G	f		0,00	4,86	jan	III	G	m		0,75	1,88
jan	III	G	f		0,00	5,06	jan	III	G	m		0,54	1,78
jan	III	G	f		0,00	5,38	jan	III	G	m		0,75	2,07
jan	III	G	f		0,00	4,15	jan	III	G	m		0,47	1,57
jan	III	G	m		0,82	2,38	jan	III	G	m		0,59	1,51
jan	III	G	m		0,86	2,53	fev	I	G	f		0,00	3,08
jan	III	G	m		0,61	2,10	fev	I	G	f		0,00	2,04
jan	III	G	m		0,58	0,00	fev	I	G	f		0,00	1,36
jan	III	G	m		0,66	2,77	fev	I	G	f		0,00	1,51
jan	III	G	m		0,53	1,85	fev	II	G	f		0,00	1,69
jan	III	G	m		0,58	1,83	fev	II	G	m		0,60	1,58
jan	III	G	m		0,66	2,20	fev	II	G	m		1,06	2,61
jan	III	G	fov	20	1,24	4,20	fev	II	G	j		0,44	0,93
jan	III	G	fov	16	1,27	4,19	fev	III	G	f		0,00	3,40
jan	III	G	f		0,00	2,41	fev	III	G	f		0,00	3,52
jan	III	G	f		0,00	2,45	fev	III	G	f		0,00	2,64
jan	III	G	f		0,00	1,99	fev	III	G	f		0,00	2,09
jan	III	G	f		0,00	1,94	fev	III	G	m		1,10	4,60
jan	III	G	f		0,00	1,88	fev	III	G	m		1,22	4,21
jan	III	G	f		0,00	2,34	fev	III	G	m		0,54	1,57

Tabela LXIX – *Pseudosphaeroma jakobii* – Dados morfométricos das fêmeas ovígeras e dos ovos contidos no marsúpio.

Data	Ponto amostral	Comprimento total do corpo da fêmea (mm)	Estágio de desenvolvimento embrionário	Comprimento do eixo maior do ovo/embrião (mm)				
Abr/06	III	3,50	intermediário	2,31	2,00			
Jul/06	III	4,89	inicial	0,57	0,53	0,47	0,47	0,53
				0,50	0,50	0,47	0,47	0,53
				0,53	0,53	0,47	0,43	
				0,57	0,47	0,47	0,47	
				0,50	0,50	0,50	0,47	
		4,10	intermediário	0,69	0,73	0,73	0,73	0,73
				0,69	0,73	0,73	0,69	0,73
				0,69	0,73	0,77	0,77	
Ago/06	I	3,90	intermediário	0,83	0,88			
		4,45	intermediário	1,00	0,97	0,94	0,96	0,95
				0,83	1,06	1,08	0,88	0,97
				0,95	1,00			
		4,47	intermediário	0,74	0,79	0,83	0,86	0,70
				0,77	0,76	0,75	0,74	0,74
				0,70	0,75	0,74	0,71	0,70
				0,77	0,78	0,74	0,79	0,73
				0,76	0,79			
		4,41	intermediário	1,08	0,88	0,97	0,94	0,92
				0,95	0,92	0,95		
	II	4,62	final	0,96	1,14	1,02	1,05	1,04
				1,01	0,84	1,29	1,04	1,07
				1,08	0,83	1,00	0,92	0,98
				1,16	1,08	0,87	1,00	1,03
		4,18	inicial	0,57	0,54	0,49	0,51	0,55
				0,51	0,54	0,53	0,52	0,51
				0,54	0,55	0,54	0,54	
Nov/06	I	4,66	final	0,94	1,06	0,92	0,91	1,09
				0,91	0,96	1,11	0,96	1,01
				0,93	1,06			
		4,43	inicial	0,56	0,48	0,55	0,57	0,53
				0,53	0,68	0,48	0,53	0,41
				0,50	0,49			
		3,82	inicial	0,53	0,55	0,56	0,60	0,53
				0,50	0,58	0,54	0,53	0,47
				0,49	0,40			
Dez/06	I	4,31	inicial	0,50	0,62	0,55	0,56	0,51
				0,52	0,50	0,48	0,46	0,48
				0,47	0,50	0,56	0,52	0,54
				0,56	0,54			
		4,13	inicial	0,43	0,44	0,49	0,48	0,48
				0,45	0,45	0,47	0,44	0,47
				0,42	0,46	0,52	0,43	0,45
				0,40	0,46			
		4,61	intermediário	0,76	0,61	0,73	0,63	0,64
				0,62	0,65	0,64	0,67	0,68
				0,71	0,69	0,58	0,65	0,73
				0,63	0,66	0,60	0,69	
	II	4,03	inicial	0,51	0,49	0,54	0,51	0,51
				0,47				
Jan/07	III	4,20	inicial	0,50	0,55	0,51	0,46	0,54
				0,49	0,53	0,55	0,57	0,54
				0,49	0,53	0,48	0,53	0,52
				0,53	0,56	0,53	0,59	0,47
		4,19	inicial	0,51	0,53	0,49	0,49	0,52
				0,51	0,55	0,37	0,51	0,52

Tabela LXX – *Pseudosphaeroma jakobii* – Estatística do teste “t” para os comprimentos do maior eixo dos ovos contidos no marsúpio, durante o desenvolvimento embrionário. ns – não significativo. Asteriscos indicam diferença significativa ao nível de 95%.

		t			Probabilidade		
		Inicial	Intermediário	Final	Inicial	Intermediário	Final
Estádios de desenvolvimento	Inicial						
	Intermediário	0,27 ^{ns}			0,79		
	Final	-3,40 [*]	-2,88 [*]		1,05.10 ⁻²	2,78.10 ⁻²	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L. G. 1992. A review of the grapsid crab genus *Sesarma* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in America, with the description of a new genus. **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington, n. 527, p. 1-60.
- BARNARD, J. L. 1969a. Gammaridean Amphipoda of the rocky intertidal of California: Monterey Bay to La'Jolla. **Bulletin of United States National Museum**. Smithsonian Institution. Washington, n. 258, p. 1 - 230.
- _____. 1969b. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda. **Bulletin of United States National Museum**. Smithsonian Institution. Washington, n. 271, p. 1 – 535.
- _____. 1971. Keys to the Hawaiian marine Gammaridea, 0-30 meters. **Smithsonian Contributions to Zoology**. Smithsonian Institution. Washington, n. 58, p. 1 - 135.
- _____. 1972. The marine fauna of New Zealand: algae living littoral Gammaridea (Crustacea Amphipoda). **Bulletin of New Zealand Oceanographic Institute Memoir**. 210 (62). p. 1-216.
- _____. 1974. Gammaridean Amphipoda of Australia, part II. **Smithsonian Contributions to Zoology**. Smithsonian Institution. Washington, n. 139. p. 1-148.
- _____.; KARAMAN, G. S. 1991a. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). **Records of the Australian Museum**. Supplement 13 (Part 1). p. 1 - 418.
- _____. _____. 1991b. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). **Records of the Australian Museum**. Supplement 13 (Part 2). p. 419-867.
- BINGHAM, B. L. 1992. Life histories in an epifaunal community: Coupling of adult and larval processes. **Ecology**. 73(6), p. 2244-2259.
- _____.; YOUNG, C. M. 1995. Stochastic events and dynamics of a mangrove root epifaunal community. **Marine Ecology**. 16 (2), p. 145-163.

BOSCHI, E. E. **Larvas de Crustacea Decapoda**. In: BOLTOVSKOY, D. 1981. **Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. INIDEP, Mar del Plata, 699-758.

BOUZON, Z. L.; OURIQUES, L. C. 1999. Occurrence and distribution of *Bostrychia* and *Caloglossa* (Rhodophyta, Ceramiales) in the Ratones River mangrove, Florianópolis-SC-Brazil. **Insula**. Florianópolis, n. 28, p. 43-52.

BRAGA, M. R. A.; FUJII, M. T.; CORDEIRO-MARINO, M. 1997. Monostromatic green algae (Ulvaes, Chlorophyta) of São Paulo and Paraná states (Brazil): distribution, growth, and reproduction. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 197-203.

CARIDADE, E. O.; FERREIRA-CORREIA, M. M. 2007. Taxonomia das macroalgas dos manguezais da Baía de Turiaçu, Estado do Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. São Luis, 20,p. 53-60.

CHAO, K. P.; CHEN, C. S.; WANG, E. I. C.; SU, Y. C. 2005. Aquacultural characteristics of *Rhizoclonium riparium* and an evaluation of its biomass growth potential. **Journal of Applied Phycology**. 17, p. 67-73.

CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. 1997. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, 14 (1), p. 81-89.

CHENG, L ; HOGUE, C. L. 1974. New distribution and habitat records of biting midges and mangrove flies from the coasts of Southern Baja California, Mexico (Diptera: Ceratopogonidae, Culicidae, Chironomidae, and Phoridae). **Entomological news**. 85, 7 – 8, p. 211-218.

CONTENTE, R. F. 2008. **Partição inter-específica e efeitos sazonais, espaciais e ontogenéticos no uso de recursos tróficos por seis Teleostei de um sistema estuarino sub-tropical**. Curitiba, PR, 2008. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CORRÊA, M. O. D. A. 2008. **Estudo da fauna aquática associada à vegetação do mangue do Rio da Fazenda, Ubatuba (SP), através de experimentos de**

manipulação. Botucatu, SP, 2008. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

_____.; UIEDA, V. S. 2007. Diet of the ichthyofauna associated with marginal vegetation of a mangrove forest in southeastern Brazil. **Iheringia**. Sér. Zool. Porto Alegre, 97(4), p. 486-497.

_____.; _____. 2008. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through a manipulative experiment. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 3(1), p. 23-31.

CUESTA, J. A.; ANGER, K. 2001. Larval morphology of the sesamid crab *Armases angustipes* Dana, 1852 (Decapoda, Brachyura, Grapsoidea). **Journal of Crustacean Biology**. 21 (3), p. 821-838.

CUNHA, S. R.; COSTA, C. S. B. 2002. Gradientes de salinidade e frequência de alagamento como determinantes da distribuição e biomassa de macroalgas associadas a troncos de manguezais na Baía de Babitonga, SC. **Notas Técnicas da Facimar**. Itajaí, 6, p. 93-102.

_____.; DUARTE, N. R. 2002. Taxas fotossintéticas e respiratórias de macroalgas do gênero *Bostrychia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). **Notas Técnicas da FACIMAR**. 6, p.103-110.

_____.; NASCIMENTO, J.; LIMA, G. B.; ZACHARJASIEWICZ, G.; CRESTANI, D. E. V.; MAFRA Jr., L. L.; PAZETO, F. D.; SANT'ANNA, F; COSTA, C. S. B. 1999. Distribuição e biomassa de macroalgas em um manguezal da Baía de Babitonga, SC:Resultados preliminares. **Notas Técnicas da Facimar**. Itajaí, 3, p. 1-15.

CUTRIM, M. V. J.; FERNANDES DA SILVA, E.; AZEVEDO, A. C. G. 2004. Distribuição vertical das macroalgas aderidas em rizóforos de *Rhizophora mangle* Linnaeus nos manguezais de Parna-Açu e Tauá-Mirim (Ilha de São Luis / MA – Brasil). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 17, p. 1-17.

CUTRIM, M. V. J.; FERNANDES DA SILVA, E.; AZEVEDO, A. C. G. 2004. Distribuição vertical das macroalgas aderidas em rizóforos de *Rhizophora mangle* Linnaeus nos manguezais de Parna-Açu e Tauá-Mirim (Ilha de São Luis / MA –

Brasil). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 17, p. 1-17.

DAJOZ, R. 1972. **Ecologia geral**. Vozes, São Paulo, 472 p.

DIAZ, H.; EWALD, J. J. 1968. A comparison of the larval development of *Metasesarma rubripes* (Rathbun) and *Sesarma ricordi* H. Milne Edwards (Brachyura, Grapsidae) reared under similar laboratory conditions. **Crustaceana**. Leiden, Suppl. 2, 225-248.

DUBIASKI-SILVA, J.; MASUNARI, S. 1995. Ecologia populacional dos Amphipoda (Crustacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, 12 (2), p. 373-396.

_____.; _____. 2006. Comunidades fitais: sustentáculo das teias tróficas marinhas. In: **Revisões em Zoologia – I**. MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; ARANHA, J. M. R. org. SEMA/PR, 2006. p. 181-197.

ELLISON, A. M.; FARNSWORTH, E. J. 1992. The ecology of Belizean mangrove-root fouling communities: patterns of epibiont distribution and abundance, and effects on root growth. **Hydrobiologia**. 247, p. 87-98.

_____.; MUKHERJEE, B. B; KARIM, A. 2000. Testing patterns of zonation in mangroves: scale dependence and environmental correlates in the Sundarbans of Bangladesh. **Journal of Ecology**. 88, p.813-824.

ESTON, V. R.; BRAGA, M. R. A.; CORDEIRO-MARINO, M.; FUJII, M. T.; YOKOYA, N. S. 1992. Macroalgal colonization patterns on artificial substrates inside southeastern Brazilian mangroves. **Aquatic Botany**. v. 42 (4), p. 315-325.

_____.; YOKOYA, N. S.; FUJII, M. T.; BRAGA, M. R. A.; PLASTINO, E. M.; CORDEIRO-MARINO, M. 1991. Mangrove macroalgae in the southeastern Brazil: spacial and temporal patterns. **Revista Brasileira de Biologia**, 51(4), p. 829-837.

FARNSWORTH, E. J. 1998. Issues of spatial, taxonomic and temporal scale in delineating links between mangrove diversity and ecosystem function. **Global Ecology and Biogeography Letters**. 7, p. 15-25.

_____.; ELLISON, A. M. 1996. Scale-dependent spatial and temporal variability in biogeography of mangrove root epibiont communities. **Ecological Monographs**. 66 (1), p. 45-66.

FERNANDES, M. E. B.; SILVA, E. F.; LIMA, J. F.; VARELA, E. S.; HERCOS, A. P.; FERNANDES, C. M.; ARRUDA, C. C. B.; GOMES, G.; SANTOS, H.; SOARES, C. SARAIVA, R. M. 2005. Distribuição espacial das macroalgas associadas às florestas de mangue na Península de Ajuruteua, Bragança - Pará. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, 18, p.11-17.

FONTES, K. A. A.; PEREIRA, S. M. B. 2007. Biomassa e frequência das macroalgas aderidas em pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman no manguezal de Vila Velha, Itamaracá, PE. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA (2007: Caxambu). **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu: Sociedade Brasileira de Ecologia, 2007. p. 1-2.

_____.; _____.; ZICKEL, C. S. 2007. Macroalgas do "*Bostrychietum*" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 62, n. 1-2, p. 31-38.

FORTES, A. C. M.; PEREIRA, S. M. B. 1994. *Caloglossa ogasawaraensis* Okamura (Ceremiales – Rhodophyta) uma nova referência para o litoral do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, 54 (3), p. 497-502.

GARCÍA-GUERRERO, M.; HENDRICKX, M. E. 2003. Distribution of isopods (Peracarida, Isopoda) associated with prop roots of *Rhizophora mangle* in a tropical coastal lagoon, southeastern Gulf of California, Mexico. **Crustaceana**. Leiden, v. 76, n. 10 (17), p. 1153-1169.

_____.; _____. 2005. Fecundity and reproductive period of *Paradella diana* and *Uromunna* sp. (Peracarida, Isopoda) associated with prop roots of *Rhizophora mangle* in a tropical coastal Lagoon, SE Gulf of California, Mexico. **Crustaceana**. Leiden, 78 (7), p. 769-780.

GARDINER, L. F. 1975. The systematics, posmarsupial development, and ecology of the deep-sea Family Neotanaidae (Crustacea: Tanaidacea). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Smithsonian Institution. Washington, n. 170. p. 1-275.

GUIMARÃES, S. M. P. B.; FUJII, M. T.; PUPO, D.; YOKOYA, N. S. 2004. Reavaliação das características morfológicas e suas implicações taxonômicas no gênero *Polysiphonia sensu lato* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral dos Estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 1, p. 163-183.

GWYTHYR, J.; FAIRWEATHER, P. G. 2002. Colonisation by epibionts and meiofauna of real and mimic pneumatophores in a cool temperate mangrove habitat. **Marine Ecology Progress Series**. 229, p. 137-149.

_____. _____. 2005. Meiofaunal recruitment to mimic pneumatophores in a cool-temperate forest: spatial context and biofilm effects. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 317, p. 69-85.

HADLICH, R. M. 1984. Contribuição ao levantamento taxonômico das algas marinhas bentônicas do mangue do Itacorubi – Florianópolis – Ilha de Santa Catarina – Brasil - I Chlorophyta. **Ínsula**, Florianópolis, 14, p. 121-138.

_____, BOUZON, Z. L. 1985. Contribuição ao levantamento taxonômico das algas marinhas bentônicas do mangue do Itacorubi – Florianópolis – Ilha de Santa Catarina – Brasil – II Rhodophyta. **Ínsula**, Florianópolis, 15, p. 89-116.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HORTA P. A, OLIVEIRA E. C. 2002. Algas marinhas bêmicas do Brasil. <http://www.ib.usp.br/algamare-br/>. Acesso em 13/02/2011.

IMAI, M.; KATAYAMA, N.; YAMAGUCHI, Y. Effects of salinity on growth, photosynthesis and respiration in a freshwater alga *Rhizoclonium riparium* (Chlorophyceae, Cladophorales). **Phycological Research**. 1997. 45, p. 233-237.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 1989. **Zoneamento do litoral paranaense**. IPARDES. Curitiba: 175 p.

IVERSON, E. W. 1982. Revision of the isopod Family Sphaeromatidae (Crustacea: Isopoda: Flabellifera) I. Subfamily names with diagnoses and key. **Journal of Crustacean Biology**. 2(2), p. 248-254.

JOLY, A. B. 1951. Contribuição para o conhecimento da flora algológica marinha do Estado do Paraná. **Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia**, São Paulo, Tomo II, Fascículo 1, p. 125-138.

_____. 1954. The genus *Bostrychia* Montagne, 1838 in southern Brazil. Taxonomic and ecological data. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, Série Botânica, 173 (11), p. 53-66 + pranchas I, II, III.

_____. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Santos e arredores. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, Série Botânica, 217 (14), p. 1-199 + pranchas I a XIX.

_____. 1964. Flora brasileira do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 294 (21), p. 1-393.

_____. 1967. **Gêneros de algas marinhas da costa atlântica latino-americana**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 464 p.

KARSTEN, U.; BARROW, K. D.; KING, R. J. 1998. Mannitol metabolism of the epiphytic mangrove red alga *Caloglossa leprieurii* (Ceramiales): A long-term field study. **Phycological Research**. 46, p. 91-96.

_____.; WEST, J. A.; GANESAN, E. K. 1993. Comparative physiological ecology of *Bostrychia moritziana* (Ceramiales, Rhodophyta) from freshwater and marine habitats. **Phycologia**. 32, p. 401-409.

_____.; _____.; ZUCCARELLO, G. 1992. Polyol content of *Bostrychia* and *Strictosiphonia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from field and culture. **Botanica Marina**. 35, p. 11-19.

KATHIRESAN, K.; BINGHAM, B. L. 2001. Biology of Mangroves and Mangrove Ecosystems. **Advances in Marine Biology**. v. 40, p. 81-251.

KIECKBUSCH, D. K.; KOCH, M. S.; SERAFY, J. E.; ANDERSON, W. T. 2004. Trophic linkages among primary producers and consumers in fringing mangroves of subtropical lagoons. **Bulletin of Marine Science**. 74 (2), p. 271-285.

KING, R. J. 1990. Macroalgae associated with the mangrove vegetation of Papua New Guinea. **Botanica Marina**. v. 33, p. 55-62.

LANG, K. 1956. Tanaidacea aus Brasilien. **Kieler Meeresforschungen**. Kiel, 12 (2). p. 249-270.

_____. 1973. Taxonomische und phylogenetische Untersuchungen über die Tanaidaceen (Crustacea). **Zoologica Scripta** Sweden, v. 2, n. 5-6, p. 197-229.

LAURSEN, W. J.; KING, R. J. 2000. The distribution and abundance of mangrove macroalgae in Woollooware Bay, New South Wales, Australia. **Botanica Marina**. Berlin, 43, p. 377-384.

LOPES, O. L. 2011a. **Prefácio**. In: Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. Curitiba, PR, 2011. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-Graduação do Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LOPES, O. L. 2011b. **Distribuição espacial e temporal da comunidade associada aos tufo de macroalgas pendentes sobre a superfície da água do Rio das Garças, Baía de Guaratuba, Paraná**. In: Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. Curitiba, PR, 2011. Curitiba, PR, 2011. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-Graduação do Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LOPES, O. L. 2011c. **Comunidades epífitas nos biótopos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman e *Rhizophora mangle* Linnaeus ao longo de gradiente de salinidade**. In: Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. Curitiba, PR, 2011. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-Graduação do Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LOYOLA E SILVA, J. 1960. Sphaeromatidae do litoral brasileiro (Isopoda - Crustacea). **Boletim da Universidade do Paraná**, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Curitiba: Série Zoologia, n4, p. 1-182.

_____. 2006. Sphaeromatidae dos litorais do Brasil (Isopoda: Crustacea). In: **Revisões em Zoologia – I**. MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; ARANHA, J. M. R. org. SEMA/PR, 2006. p. 107-152.

_____.; CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. 1994. Isopoda (Crustacea) do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, 11(4), p. 715-736.

MAACK, R. 1968. **Geografia física do Estado do Paraná**, Curitiba, Max Roesner. 350 p.

MACHADO, G. E. M.; NASSAR, C. A. G. 2007. Assembleia de macroalgas de dois manguezais do Núcleo Picinguaga – Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**. 58 (4), p. 835-846.

MACNAE, W. 1963. Mangrove swamps in South Africa. **Journal of Ecology**, v. 51, p.1-26.

_____.; KALK, M. 1962. The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island, Moçambique. **Journal of Ecology**, v. 50, p.19-34.

MASUNARI, S. 1982. Organismos do fital *Amphiroa beauvoisii* Lamouroux, 1816 (Rhodophyta: Corallinaceae). I. Autoecologia. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**. São Paulo, 7, p. 57-148.

_____.; SIEG, J. 1980. Morphological and ecological notes on *Zeuxo coralensis* Sieg, 1980 from Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, 15, p. 1-8.

MATTOS, A. 1952. Notas sobre algas do litoral paranaense. **Arquivos do Museu Paranaense**, Curitiba, v. IX, p. 245-282.

MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Plêiade/ FAPESP. 604 p.

MELVILLE, F.; PULKOWNIK, A. 2007. Seasonal and spatial variation in the distribution of mangrove macroalgae in the Clyde River, Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 71, p. 683-690.

_____.; _____.; BURCHETT, M. 2005. Zonal and seasonal variation in the distribution and abundance of mangrove macroalgae in the Parramatta River, Australia. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 64, 277-276.

MENEZES, N. L. 2006. Rhizophores in *Rhizophora mangle* L: an alternative interpretation of so-called “aerial roots”. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 78(2), p. 213-226.

MITCHELL, G. J. P.; MONTEIRO, D. F.; MEDINA, R. S. 1974. Observações ficológicas no manguezal de Piedade. **Leandra**. III-IV (4-5), p. 137-142.

MORRITT, D.; SPICER, J. I. 1998. The physiological ecology of talitrid amphipods: an update. **Canadian Journal of Zoology**. 76, p. 1965-1982.

NAGELKERKEN, I.; BLABER, S. J. M.; BOUILLON, S.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. G.; MEYNECKE, O.; PAWLIK, J.; PENROSE, H. M.; SASEKUMAR, A.; SOMERFIELD, P. J. 2008. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. **Aquatic Botany**, 89. p. 155 – 185.

NEDUMARAN, T.; PERUMAL, P. 2009. Temporal and spatial variations in the structure of macroalgal communities associated with mangroves of Pichavaram (South India). **Botany Research International**. 2 (3), p. 198-205.

NEVES, C. S. 2006. **Bioinvasão mediada por embarcações de recreio na baía de Paranaguá, PR e suas implicações para a conservação**. Curitiba, PR. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Programa de Pós – Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

_____.; ROCHA, R. M. R. 2008. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá Bay, Brazil. **Brazilian Archives of biology and technology**. 51(3), p. 623-633.

NYUNJA, J.; NTIBA, M.; ONYARI, J.; MAVUTI, K.; SOETAERT, K.; BOUILLON, S. 2009. Carbon sources supporting a diverse fish community in a tropical coastal ecosystem (Gazi Bay, Kenya). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 83, p. 333–341.

OLIVEIRA, L. P. H. 1947. Distribuição geográfica da fauna e flora da Baía de Guanabara. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 45 (3), p. 709-735.

OLIVEIRA, M. A. 2008. **A Superfamília Sphaeromatoidea (Crustacea, Isopoda) no nordeste do Brasil**. Recife, Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal de Pernambuco.

OLIVEIRA-FILHO, E. C. 1969. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I – Ceramiales. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, Série Botânica, 343 (26), p. 1-277.

PARESQUE, K. 2008. **Influência das características do hábitat na comunidade macrobentônica associada a diferentes fitais no entre-marés da Ilha do Boi, Vitória, Espírito Santo**. Vitória, ES. Dissertação (Mestre em Biologia Animal). Programa de Pós – Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.

PEDROCHE, F. F.; WEST, J. A.; ZUCCARELLO, G. C.; SENTÍES G. A., A.; KARSTEN, U. 1995. Marine red algae of the mangroves in Southern Pacific México and Pacific Guatemala. **Botanica Marina**. v. 38, p. 111-119.

PEÑA, E. J.; ZINGMARK, R.; NIETCH, C. 1999. Comparative photosynthesis of two species of intertidal epiphytic macroalgae on mangrove roots during submersion and emersion. **Journal of Phycology**. 35, p. 1206-1214.

PHILLIPS, A.; LAMBERT, G.; GRANGER, J. E.; STEINKE, T. D. 1994. Horizontal zonation of epiphytic algae associated with *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. Pneumatophores at Beachwood Mangroves Natural Reserve, Durban, South Africa. **Botanica Marina**. v. 37, p. 567-576.

_____, _____, _____, _____, 1996. Vertical zonation of epiphytic algae associated with *Avicennia marina* (Forssk.). Vierh. pneumatophores at Beachwood Mangroves Nature Reserve, Durban, South Africa. **Botanica Marina**. Berlin, v. 39, p.167-175.

PIRES, A. M. S. 1982. Sphaeromatidae (Isopoda: Flabellifera) da zona entre-marés e fundos rasos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**. São Paulo, 31 (2), p. 43-55.

_____. 1985. The occurrence of *Munna* (Isopoda, Asellota) on the Southern Brazilian coast, with a description of two new species. **Crustaceana**. Leiden, 48 (1), p. 64-73.

- POHLE, G.; MANTELATTO, F. L. M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A. 1999. Larval Decapoda (Brachyura). In: **South Atlantic zooplankton**. Leiden, p. 1281-1351.
- POR, F. D.; DOR, I.; AMIR, A. 1977. The mangal of Sinai: Limits of an ecosystem. **Helgoländer Wiss. Meeresunters**. 30, p. 295-314.
- POST, E. 1968. Zur Verbreitungs-Ökologie des Bostrychietum. **Hidrobiologia**. 31 (2), p. 241-316.
- PROCHES, S.; MARSHALL, D. J. 2002. Epiphytic algal cover and sediment deposition as determinants of arthropod distribution and abundance on mangrove pneumatophores. **Journal of the Biological Association of the United Kingdom**. 82, p. 937-942.
- _____.; _____.; UGRASEN, K.; RAMCHARAN, A. 2001. Mangrove pneumatophore arthropod assemblages and temporal patterns. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. 81, p. 545-552.
- _____.; WARREN, M.; McGEOCH, M. A.; MARSHALL, D. J. 2010. Spatial scaling and transition in pneumatophore arthropod communities. **Ecography**. 33, p. 128-136.
- RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil**. 2. Ed. Rio Grande: FURG, 1994.
- SAIFULLAH, S. M.; AHMED, W. 2007. Epiphytic algal biomass on pneumatophores of mangroves of Karachi, Indus Delta. **Pakistan Journal of Botany**. 39(6), p. 2097-2102.
- SASEKUMAR, A. 1974. Distribution of macrofauna on a Malayan mangrove shore. **The Journal of Animal Ecology**. 43, I, p. 51-69.
- SEREJO, C. S. 2004. Talitridae (Amphipoda, Gammaridea) from the Brazilian coastline. **Zootaxa**. 646, p. 1-29.
- SHAROUNY, H. M.; EL-TAYEB, M. A.; ISMAIL, M. S. 2001. Macroalgae associated with mangroves at Hurghada and Safaga of the Egyptian Red Sea Coast. **Marine Science**. v. 12, p. 241-251.

SIEG, J. 1976. Crustacea Tanaidacea, gesammelt von Profesor Dr W. Noodt an den Küsten El Savadors und Perus. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, p. 65-85.

_____. 1983. Contribution to the knowledge of the Tanaidacea (Crustacea) of Brazil. 1. The Family Tanaidae Dana, 1849. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 35 (3), p. 31-39.

_____.; WINN, R. 1978. Keys to Suborders and Families of Tanaidacea (Crustacea). **Proceeding of Biology Society of Washington**, 91 (4), p. 840-846.

_____.; _____. 1981. The Tanaidae (Crustacea: Tanaidacea) of California, with a key to the world genera. **Proceeding of Biology Society of Washington**, 94 (2), p. 315-343.

SILVA, F. S.; REBÊLO, J. M. M. 1999. Espécies de *Culicoides* Latreille (Diptera, Ceratopogonidae) da Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**. Série Zoologia. Belém, 15 (2), p. 169-171.

STATSOFT, INC. (2004). STATISTICA (Data analysis software system), version 6.0. www.statsoft.com.

SÚAREZ-MORALES, E.; HEARD, R. W.; GARCÍA-MADRIGAL, S.; OLIVA-RIVERA, J. J.; ESCOBAR-BRIONES, E. 2004. **Catálogo de los tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) del Caribe Mexicano**. Municipio Libre 175-A, Desarrollo, 121 p.

SYSTAT SOFTWARE INC., 2010. Jandel Sigma Scan Pro Image Measurement, versão 2.0.

TABERNER, R. 1988. Sobre las especies de agua dulce de la Familia Sphaeromatidae (Isopoda, Flabellifera). II: *Pseudosphaeroma platense* (Giambiagi, 1922). **Physis**, Buenos Aires, Sección B, 46 (111), p. 59-64.

TAMASATO, R. K., LINS, M. V. RODRIGUES, F. B. V., MARQUES, F. G., CLARO, S. M. C. A., PONTE, A. C. E. 2000. Levantamento de algas bentônicas presentes em manguezais de São Vicente, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS (2000: Vitória). **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2000. 109, v. IV, p. 292-297.

TAVARES, C. M.; MENDES, C. L. T. Aspectos reprodutivos das macroalgas epífitas de pneumatóforos no manguezal de Coroa Grande (Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DEL MAR (2001: San Andrés Isla). **Anais do IX Congresso Latinoamericano sobre Ciências del Mar**. San Andrés Isla, Colombia. 2001. 5 p.

TONIOLLO, V.; MASUNARI, S. 2007. Postmarsupial development of *Sinelobus stanfordi* (Richardson, 1901) (Tanaidacea: Tanaidae). **Nauplius**, 15 (1), p. 15-41.

UGADIM, Y. 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I Divisão Chlorophyta. **Boletim do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Botânica**, São Paulo, 1, p. 11-77.

_____. 1976. Ceramiales (Rhodophyta) do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Brasil). **Boletim de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 4, p. 133-172.

VAUGHAN, J. A.; TURNER, JR, E. C. 1989. Diel microdistribution of immature *Culicoides variipennis* (Diptera: Ceratopogonidae) at Saltville, Virginia, USA. **Journal of Agriculture Entomologic**.

VIEIRA, S. 1980. **Introdução à bioestatística**. Rio de Janeiro, Campus, 3ª ed., XVIII+196p.

WARNER, G. F. 1968. The larval development of the mangrove tree crab, *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards), reared in the laboratory (Brachyura, Grapsidae). **Crustaceana**. Leiden, suppl. II, p. 249-258.

WEST, J. A.; ZUCCARELLO, G. C. 1995. New records of *Bostrychia pinnata* and *Caloglossa ogasawaraensis* (Rhodophyta) from the Atlantic U. S. A. **Botanica Marina**. Berlin, v. 38, p. 303-306.

_____.; _____. PEDROCHE, F. F.; KARSTEN, U. 1992. Marine red algae of the mangroves in Pacific México and their polyol content. **Botanica Marina**. v. 35, p. 567-572.

WÖRDIG, N. L.; DORNELLES DA SILVA, C. M. 1990. Distribuição e abundância da comunidade de Isopoda na Lagoa do Gentil, sistema lagunar de Tramandaí, RS. **Acta Limnológica Brasileira**. v. 3, p. 785-806.

YOKOYA, N. S.; PLASTINO, E. M.; BRAGA, M. R. A.; FUGII, M. T.; CORDEIRO-MARINO, M.; ESTON, V. R.; HARARI, J. 1999. Temporal and spatial variations in the structure of macroalgae communities associated with mangrove trees of Ilha do Cardoso, São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 195-204.